



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΕΙΡΑΙΩΣ**



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

---

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**“ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ**

**ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ”**

**ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: LOGISTICS**

---

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΣΩΚΡΑΤΗΣ ΜΟΣΧΟΥΡΗΣ**

---

***ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ***

---

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Ανάλυση Κοινωνικών Ωφελειών-Κόστους Σε Μέσα Σταθερής  
Τροχιάς-Μελετη Περίπτωσης Επέκτασης Τραμ Στον Πειραιά**

---

**ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΔΩΡΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ / ΜΠΛ 0722**

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΜΑΙΟΣ 2009**

Πρώτα από όλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της διπλωματικής εργασίας μου, Επίκουρο Καθηγητή κ. Σωκράτη Μοσχούρη για την ουσιαστική βοήθειά του, χωρίς την οποία δε θα μπορούσε να έχει ολοκληρωθεί η παρούσα εργασία.

Οφείλω ένα μεγάλο "ευχαριστώ" στην γυναίκα μου η οποία στάθηκε αρωγός σε όλα τα στάδια του Μεταπτυχιακού προγράμματος. Επίσης την ευχαριστώ για την υπομονή και την συμπαράσταση της καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους μου που πρόθυμα μου πρόσφεραν την βοήθειά τους όποτε τους ζητήθηκε καθώς και τους συμφοιτητές μου για τα όμορφα χρόνια που μοιραστήκαμε μαζί.

Τέλος, θα ήθελα ιδιαίτερα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, οι οποίοι ήταν πάντα δίπλα μου, ό,τι και αν χρειάστηκα, υποστηρίζοντας με και δείχνοντας εμπιστοσύνη στις επιλογές μου.

*Αφιερώνω αυτή την εργασία στον γιό μου και στην γυναίκα μου.*

Εμμανουήλ Π. Δωρής  
Αθήνα, 28 Μαΐου 2009

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>	<b>6</b>
-----------------	----------

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>	<b>7</b>
-----------------	----------

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

#### ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

1.1	Διακρίσεις σχεδίων επένδυσης	14
1.2	Σημασία των σχεδίων επένδυσης	16

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

#### ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ

2.1	Παραδοχές και υποθέσεις εργασίας	19
2.2	Χρονικός ορίζοντας του σχεδίου επένδυσης	20
2.3	Τρέχουσες και σταθερές τιμές	21
2.4	Μετρήσεις και εκτιμήσεις	22
2.5	Ακρίβεια εκτιμήσεων και προσαρμογή για απρόβλεπτα	23
2.6	Βασικά χαρακτηριστικά της αξιολόγησης επενδυτικών σχεδίων	24
2.7	Βασικές μέθοδοι αξιολόγησης επενδυτικών σχεδίων	24

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

#### ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΩΦΕΛΕΙΩΝ-ΚΟΣΤΟΥΣ

3.1	Οι μορφές της κοινωνικής ανάλυσης ωφελειών-κόστους και τα βασικά στοιχεία της	30
3.2	Τα στάδια της κοινωνικής ανάλυσης κόστους-οφέλους	31
3.3	Εκτίμηση κόστους και ωφελειών	32
3.4	Προσδιορισμός των ποσοτικών ροών ωφελειών και κόστους (σε φυσικά μεγέθη) κατά έτος	33
3.5	Χρωματική αποτίμηση των ποσοτικών ροών ωφελειών-κόστους	38
3.6	Αναγωγή ωφελειών και κόστους σε παρούσες αξίες	45
3.7	Ποσοτικά κριτήρια επιλογής επενδύσεων	47
3.7.1	Καθαρή παρούσα αξία	48
3.7.2	Εσωτερικός συντελεστής απόδοσης	49
3.7.3	Ο λόγος ωφελειών-κόστους	51
3.8	Ανάλυση κινδύνων και ευαισθησίας	52

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

**ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ**

4.1	Τεχνολογική εξέλιξη και μεταφορές	55
4.2	Η σημασία των μεταφορών στις διαδικασίες κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης	57
4.3	Τα μέσα μεταφορά στην Αθήνα	60

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΩΦΕΛΕΙΩΝ-ΚΟΣΤΟΥΣ ΣΤΟ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ**

5.1	Μονάδες μέτρησης	66
5.2	Κόστη και οφέλη στο τομέα των μεταφορών	67
5.2.1	Κόστη στο τομέα των μεταφορών	68
5.2.1.1	Κόστη από τη χρήση οχημάτων	68
5.2.1.2	Χρόνος ταξιδιού	69
5.2.1.3	Επιπτώσεις στην ασφάλεια και την υγεία	71
5.2.1.4	Στάθμευση	72
5.2.1.5	Κυκλοφοριακή συμφόρηση	73
5.2.1.6	Κόστη αυτοκινητοδρόμων	75
5.2.1.7	Αξία γης αυτοκινητοδρόμου	76
5.2.1.8	Παροχή υπηρεσιών κυκλοφορίας	77
5.2.1.9	Περιβαλλοντική επιβάρυνση	77
5.2.2	Οφέλη στο τομέα των μεταφορών	79
5.2.2.1	Οφέλη από μείωση κόστους	80
5.2.2.2	Οφέλη καταναλωτικού πλεονάσματος	81
5.2.2.3	Η μετακίνηση ως ευχάριστη δραστηριότητα	81
5.2.2.4	Οφέλη οικονομικής παραγωγικότητας και ανάπτυξης	82
5.3	Δυσκολίες εφαρμογής και ανάλυσης	83

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6**

**ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ «ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΡΑΜ ΣΤΟΝ ΠΕΙΡΑΙΑ»**

6.1	Εισαγωγή-Ιστορικό	86
6.2	Σκοπιμότητα επέκτασης γραμμής τραμ στον Πειραιά	88
6.3	Χάραξη γραμμής	92

6.3.1	Χάρτης χάραξης γραμμής	96
6.3.2	Ανάλυση χρήσεων γης	96
6.4	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός άλλων μέσων μαζικής μεταφοράς	98
6.4.1	Υφιστάμενο δίκτυο συγκοινωνιών	98
6.4.2	ΗΣΑΠ	99
6.4.3	Αττικό μετρό	100
6.4.4	Προαστιακός	101
6.4.5	Τραμ	101
6.5	Επιπτώσεις επέκτασης προς Πειραιά	102
6.5.1	Αναδιάρθρωση δικτύου ΟΑΣΑ	102
6.5.2	Αστικός σχεδιασμός	104
6.5.3	Περιβάλλον	105
6.5.4	Κυκλοφοριακοί φόρτοι	106
6.5.5	Χώροι στάθμευσης	108
6.6	Εκτίμηση επιβατικής κίνησης	108
6.7	Κοινωνικοοικονομική ανάλυση έργου	113
6.7.1	Εκτίμηση συνολικού κόστους έργου	115
6.7.2	Κοινωνικές ωφέλειες έργου	120

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ & ΩΦΕΛΕΙΩΝ ΟΔΙΚΩΝ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

7.1	Εισαγωγή	124
7.2	Εναλλακτική προσέγγιση αποτίμησης ωφελειών από μείωση τροχαίων ατυχημάτων	128

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

### ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

8.1	Εισαγωγή	134
8.2	Μεταφορές - Περιβάλλον	135
8.3	Η έννοια του περιβάλλοντος	137
8.4	Έννοια, είδη και χαρακτηριστικά προσβολών του περιβάλλοντος	138
8.5	Όταν η ελληνική νομοθεσία δεν έχει εναρμονιστεί με τις κοινοτικές οδηγίες	141
8.6	Περιβαλλοντικός έλεγχος	142

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

8.7	Ρύπανση της ατμόσφαιρας	143
8.7.1	Επιπτώσεις ρύπων της ατμόσφαιρας	149
8.7.2	Κατηγορίες ρύπων του αέρα	150
8.7.3	Εναλλακτική προσέγγιση αποτίμησης κόστους περιβαλλοντικών επιπτώσεων	150
8.8	Τραμ και περιβάλλον	151

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	154
--------------	-----

## 📖 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ	160
----------------------	-----

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

A. ΧΑΡΤΕΣ	161
B. ΜΑΚΕΤΕΣ - ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	

**Η** παρούσα Διπλωματική Εργασία εκπονήθηκε από τον υπογράφοντα κατά τη θερινή περίοδο του Ακαδημαϊκού Έτους 2009 - 2010 στο πλαίσιο των υποχρεώσεων του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Οργάνωση και Διοίκηση Βιομηχανικών Συστημάτων» του Πανεπιστημίου Πειραιώς και του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Η εργασία πραγματοποιήθηκε υπό την επίβλεψη του κ. Σωκράτη Μοσχούρη, Επίκουρο Καθηγητή.

Αντικείμενο της εργασίας αποτελεί η εκτίμηση της αποδοτικότητας - από κοινωνικοοικονομική σκοπιά - μεγάλων επενδυτικών σχεδίων μέσω της μεθόδου Ανάλυσης Κοινωνικών Ωφελειών - Κόστους.

Το επενδυτικό σχέδιο που επιλέχθηκε ως μελέτη περίπτωσης είναι η κατασκευή της επέκτασης Τραμ στον Πειραιά (Διερεύνηση Πολεοδομικών και Κυκλοφοριακών Παραμέτρων).

**Η**δη από τις αρχές του 19<sup>ου</sup> αιώνα γεννήθηκε η ανάγκη αξιολόγησης επενδυτικών σχεδίων που αφορούσαν έργα του δημόσιου τομέα. Από τότε μέχρι σήμερα η ανάγκη έχει γίνει πλέον απαίτηση και η αξιολόγηση σχεδίων επένδυσης αποτελεί βασική προϋπόθεση για την υλοποίησή τους. Στη διάρκεια του χρόνου αναπτύχθηκαν διάφορες μέθοδοι αξιολόγησης επενδύσεων. Οι πιο βασικές από αυτές που χρησιμοποιούνται σήμερα περιλαμβάνουν:

- την ιδιωτική-χρηματική αξιολόγηση ή ανάλυση αποδοτικότητας (profitability analysis)
- την κοινωνική-οικονομική αξιολόγηση ή ανάλυση κοινωνικών ωφελειών κόστους (cost-benefit analysis)
- την ανάλυση κόστους - αποτελεσματικότητας (cost effectiveness analysis)
- την πολυκριτηριακή ανάλυση (multi – criteria analysis)

Από τις ανωτέρω, σημαντικά πλεονεκτήματα για την αξιολόγηση επενδύσεων από κοινωνικοοικονομική σκοπιά θεωρείται ότι έχει η ανάλυση κοινωνικών ωφελειών - κόστους και γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιείται ευρέως από πολλούς οργανισμούς και φορείς σε όλο τον κόσμο και ειδικά στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Χαρακτηριστική της σημασίας που αποδίδεται σήμερα στην ανάλυση ωφελειών - κόστους για την ορθολογική αξιολόγηση των διάφορων σχεδίων επένδυσης, είναι και η σχετική προσπάθεια των διάφορων διεθνών οργανισμών (ΟΗΕ, ΟΟΣΑ, Διεθνής Τράπεζα κλπ.) οι οποίοι όχι μόνο απαιτούν την εφαρμογή της, προκειμένου να χρηματοδοτήσουν ένα έργο, αλλά έχουν εκπονήσει και πολύ σημαντικά εγχειρίδια κοινωνικής αξιολόγησης, για να υποβοηθήσουν το σκοπό αυτό.

Ειδικότερα, η Ανάλυση Κοινωνικών Ωφελειών - Κόστους είναι ένας πρακτικός τρόπος προσδιορισμού της ωφελιμότητας των οικονομικών αποφάσεων όταν είναι σημαντικό να γνωρίζουμε τις μακροχρόνιες και τις ευρύτερες επιπτώσεις τους. Στην ουσία εκτιμώνται τα κόστη και οι ωφέλειες που συνδέονται με το υπό εξέταση σχέδιο επένδυσης και



συγκρίνονται μεταξύ τους, ώστε να προκύψει το καθαρό όφελος (ή ζημία) που συνεπάγεται η υλοποίηση της.

Η εκτίμηση του κόστους και των ωφελειών ενός έργου υποδιαιρείται σε τρία επιμέρους στάδια:

1. Στον προσδιορισμό των ετήσιων ροών ωφελειών και κόστους, σε φυσικά μεγέθη (τόνους, κυβικά μέτρα, κλπ.), στην επισήμανση δηλαδή κάθε μεταβολής που θα προκαλέσει η επένδυση στις ποσότητες των αγαθών και των υπηρεσιών της συνολικής οικονομίας (με τις εισροές και το προϊόν της), ανεξάρτητα ποιος επωφελείται ή ποιος επιβαρύνεται από αυτές και για ολόκληρη την προβλεπόμενη διάρκεια της ζωής της.
2. Στη χρηματική αποτίμηση των μεταβολών στις ποσότητες, δηλαδή τη μετατροπή των ποσοτήτων σε αξίες με βάση τις κατάλληλες τιμές
3. Στην αναγωγή των ετήσιων ποσοτικών επιπτώσεων σε παρούσες αξίες, ώστε αυτές να γίνουν διαχρονικά συγκρίσιμες.

Τα ποσοτικά κριτήρια, με τα οποία μετρούμε το βαθμό επιτυχίας ή την οικονομική αποτελεσματικότητα του σχεδίου επένδυσης (κριτήρια επένδυσης) είναι συνήθως τα εξής τρία:

1. Η Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)
2. Ο Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης (ΕΣΑ)
3. Ο λόγος Ωφελειών - Κόστους (ΛΩΚ)

Στο πλαίσιο της Μελέτης Ανάπτυξης Μετρό (ΜΑΜ), η ΑΜ ανέπτυξε ένα Μεταφορικό Πρότυπο (Μοντέλο) στρατηγικού σχεδιασμού των μεταφορών στο Νομό Αττικής, προκειμένου να διερευνήσει εναλλακτικά σενάρια δικτύων και πολιτικών σε μελλοντικούς χρονικούς ορίζοντες, ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες της προβλεπόμενης ζήτησης μεταφορικής εξυπηρέτησης, με βάση τη σχέση προσφοράς και ζήτησης μεταφορικού έργου, όπως καταγράφεται στην υφιστάμενη κατάσταση.

Το Μοντέλο, μέσα από μία σειρά μαθηματικών σχέσεων και διαδικασιών, συσχετίζει την εκάστοτε ζήτηση μεταφορικής εξυπηρέτησης με τη διαθέσιμη προσφορά μεταφορικού έργου, όπως αυτή προσδιορίζεται από τα χαρακτηριστικά των δικτύων ιδιωτικών μέσων μεταφοράς (ΙΜΜ) και δημοσίων συγκοινωνιών (ΔΣ) λαμβάνοντας υπόψη την συνεχή αλληλεπίδραση μεταξύ των επιμέρους δικτύων. Η ζήτηση διαμορφώνεται από τα κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά και τις χρήσεις γης της Περιοχής Μελέτης (Νομός Αττικής), στοιχεία από τα οποία εξαρτάται ο αριθμός των μετακινήσεων που πραγματοποιούνται καθημερινά.

Η σχέση προσφοράς και ζήτησης μεταφορικού έργου όπως καταγράφηκε για το Έτος-Βάση 1996, εκφράζεται από τα επιμέρους μαθηματικά πρότυπα που προσδιορίζονται κατά την προσαρμογή του προτύπου στην υπάρχουσα κατάσταση και χρησιμοποιούνται κατά την εφαρμογή του για κάθε σενάριο δικτύων που εξετάζεται σε μελλοντικό χρονικό ορίζοντα.

Κατά το στάδιο προσαρμογής του προτύπου εκτιμήθηκαν όλες οι παράμετροι και οι συντελεστές που υπεισέρχονται στις επιμέρους μαθηματικές εξισώσεις, με στόχο την ανάπτυξη ενός Μοντέλου που θα προσομοιώνει την υφιστάμενη κατάσταση με αποκλίσεις μέσα σε αποδεκτά όρια.

Κατά την εφαρμογή του προτύπου τα στοιχεία εισαγωγής που περιγράφουν την προσφορά και ζήτηση για το χρονικό ορίζοντα και σενάριο που εξετάζεται είναι τα ακόλουθα:

- τα κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά (πληθυσμός, απασχόληση, θέσεις εργασίας, ιδιοκτησία ΙΧ αυτοκινήτων, κ.α.)
- η διάρθρωση και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των μελλοντικών δικτύων ΙΜΜ και ΔΣ.

Η διαδικασία πρόβλεψης των μετακινήσεων με εφαρμογή του Μοντέλου περιλαμβάνει τα ακόλουθα τέσσερα στάδια με τη σειρά που παρουσιάζονται:

α. Γένεση των Μετακινήσεων: αφορά στον υπολογισμό των μετακινήσεων που παράγει και έλκει κάθε κυκλοφοριακή ζώνη της Περιοχής Μελέτης. Κατά την

προσαρμογή του προτύπου συσχετίζονται οι παραγωγές και έλξεις κάθε ζώνης με τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά της.

β. Καταμερισμός των Μετακινήσεων στα Μέσα: υπολογίζεται ο αριθμός των παραγόμενων μετακινήσεων κάθε ζώνης που πραγματοποιούνται με κάθε ένα από τα κύρια μέσα μεταφοράς (ΙΧ αυτοκίνητο, ταξί, ΔΣ ή πεζή), σαν συνάρτηση του «γενικευμένου» κόστους μετακίνησης με κάθε μέσο αντίστοιχα και των κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών των χρηστών.

γ. Κατανομή των Μετακινήσεων: υπολογίζονται οι ανταλλαγές μετακινήσεων με κάθε μέσο μεταξύ των ζωνών της Περιοχής Μελέτης, σαν συνάρτηση αφενός μεν των παραγωγών και έλξεων κάθε ζώνης, αφετέρου δε του «γενικευμένου» κόστους μετακίνησης μεταξύ των ζωνών.

δ. Καταμερισμός των Μετακινήσεων στα Δίκτυα: αφορά στη φόρτιση των δικτύων ΙΜΜ και ΔΣ, σαν αποτέλεσμα της επιλογής διαδρομής από τον χρήστη. Στο δίκτυο ΔΣ πραγματοποιείται ταυτόχρονα και καταμερισμός στα εναλλακτικά μέσα ΔΣ (λεωφορείο, μετρό, τραμ, προαστιακός σιδηρόδρομος).

Τα κόστη που προσδιορίστηκαν για την κατασκευή των επεκτάσεων του μετρό περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- ο Κόστος κατασκευής
- ο Κόστος λειτουργίας και
- ο Κόστος συντήρησης

Αντίστοιχα, τα οφέλη που προκύπτουν από την κατασκευή των επεκτάσεων αφορούν:

- ο Την εξοικονόμηση χρόνου μετακίνησης επιβατών Δημοσίων Μεταφορικών Συστημάτων
- ο Την μείωση οδικών τροχαίων ατυχημάτων
- ο Την εξοικονόμηση χρόνου μετακίνησης οδηγών οχημάτων οδικού δικτύου
- ο Την μείωση των λειτουργικών δαπανών οχημάτων οδικού δικτύου
- ο Την μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και
- ο Την μείωση της ηχορύπανσης

Ωστόσο, η εφαρμογή της ανάλυσης κοινωνικών ωφελειών - κόστους δεν είναι πάντα μία εύκολη υπόθεση. Οι δυσκολίες είναι πολλές και εντοπίζονται σε περισσότερα του ενός πεδία. Η πρώτη δυσκολία που συναντάμε σχετίζεται με τις μελλοντικές προβλέψεις από τις οποίες θα προκύψουν τα κόστη και οι ωφέλειες του επενδυτικού σχεδίου. Η πιθανή ζήτηση μεταφορικών υπηρεσιών σε κάποιες μελλοντικές χρονικές στιγμές ή οι προβλεπόμενες κεφαλαιουχικές δαπάνες του έργου είναι κάποια από τα βασικά στοιχεία για τα οποία θα πρέπει να γίνει μία όσο το δυνατό ακριβέστερη πρόβλεψη. Σημαντικές δυσκολίες εντοπίζονται ακόμη στην χρηματική αποτίμηση κάποιων καίριων παραμέτρων για τον υπολογισμό των ωφελειών, όπως η εξοικονόμηση χρόνου μετακίνησης επιβατών, η μείωση τροχαίων ατυχημάτων και τα περιβαλλοντικά κόστη, καθώς και στην μετατροπή των τιμών της αγοράς σε κοινωνικές τιμές, οι οποίες θα αντιπροσωπεύουν την «διάθεση των καταναλωτών ή παραγωγών να πληρώσουν» (willingness to pay) από εκείνους που πρόκειται να χρησιμοποιήσουν τις εισροές και εκροές μιας επένδυσης (αν πρόκειται για καταναλωτικά αγαθά, οι καταναλωτές, ενώ αν πρόκειται για παραγωγικά αγαθά, οι παραγωγοί).

Οι ανωτέρω δυσκολίες είναι δυνατό να αντιμετωπιστούν μέσω της ανάλυσης ευαισθησίας. Η ανάλυση αυτή διερευνά τις επιπτώσεις που έχει η μεταβολή μιας από τις παραμέτρους οι οποίες υπεισέρχονται στη διαδικασία αξιολόγησης στο τελικό αποτέλεσμα αξιολόγησης. Η ανάλυση ευαισθησίας γίνεται συνήθως για τις παραμέτρους που επηρεάζουν καθοριστικά το αποτέλεσμα της αξιολόγησης. Έτσι, στην παρούσα εργασία επιλέχθηκαν οι πιο καίριες παράμετροι, όπως η επιβατική ζήτηση, οι εξοικονομήσεις που προκύπτουν από τη σύγκριση των δύο σεναρίων και το κόστος επένδυσης και ελέγχθηκε η ευαισθησία των δεικτών απόδοσης της επένδυσης σε ενδεχόμενες μεταβολές των εν λόγω παραμέτρων. Περαιτέρω, αναπτύχθηκαν εναλλακτικές προσεγγίσεις για δύο από τις πιο σημαντικές κοινωνικές ωφέλειες: α) την μείωση οδικών τροχαίων ατυχημάτων και β) τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

**Γ**νωρίζοντας ότι ο ανταγωνισμός αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι ενός καπιταλιστικού συστήματος, απαιτεί από τις επιχειρήσεις να επενδύουν με σκοπό να εξασφαλίσουν οφέλη. Έτσι, οι επιχειρηματίες αναπτύσσουν επενδυτικά σχέδια βάσει επενδυτικών ευκαιριών ή επιχειρηματικών ιδεών στην αγορά.

Ένα επενδυτικό σχέδιο είναι μια πολυσύνθετη δραστηριότητα που αναλαμβάνει κάποιος επενδυτής ή επιχειρηματικός φορέας όπου πρέπει να αποφασίσει για την αποδοχή ή απόρριψη των μελετών ή σχεδιασμών. Ο επιχειρηματικός φορέας μπορεί να είναι: ανώνυμη εταιρία, ιδιώτης, δημόσια επιχείρηση, κλπ.

Για την εφαρμογή ενός σχεδίου επένδυσης απαιτείται η διάθεση σπανίων πόρων που συνιστούν το κόστος του. Αυτοί οι πόροι που χρησιμοποιούνται σε ένα επενδυτικό σχέδιο εκφράζονται σε χρηματικούς όρους και εξασφαλίζονται κατά ένα μεγάλο μέρος από τους κατάλληλους χρηματοδοτικούς φορείς.

Η εφαρμογή ενός επενδυτικού σχεδίου δημιουργεί μια νέα παραγωγική μονάδα ή είναι επέκταση υφιστάμενης, γίνεται σε ορισμένο τόπο και έχει ορισμένο χρόνο παραγωγικής ζωής ( παράγει αγαθά ή και υπηρεσίες που αποτελούν τα έσοδα του). Το σχέδιο επένδυσης γίνεται με ευθύνη της διοίκησης, οργάνωσης και κατεύθυνσης ενός επιχειρηματικού φορέα όπου αποτελεί τεχνικοοικονομικό συνδυασμό. Οι πόροι που χρησιμοποιούνται στο σχέδιο επένδυσης είναι το κόστος ή οι εισροές του (έξοδα και άλλες αρνητικές επιπτώσεις). Τα παραγόμενα αγαθά ή/και υπηρεσίες αποτελούν τις ωφέλειες ή την εκροή του (έσοδα και άλλες θετικές επιπτώσεις). Άρα, τα δυο βασικά μεγέθη ή ροές ενός σχεδίου επένδυσης είναι το κόστος (έξοδα) και οι ωφέλειες (έσοδα). Το κόστος του σχεδίου επένδυσης διαχωρίζεται σε άμεσο και έμμεσο. Με τον όρο άμεσο κόστος ονομάζουμε τη δαπάνη οικονομικών πόρων για τη δημιουργία του σχεδίου επένδυσης (π.χ διάθεση κεφαλαίου, γης, εργασιών). Ενώ με τον όρο έμμεσο κόστος εννοούμε μια σειρά από αρνητικές δευτερογενείς επιδράσεις ή επιπτώσεις που προκύπτουν από το σχέδιο επένδυσης (π.χ καταστροφή ενός αρχαιολογικού χώρου).

Οι ωφέλειες του σχεδίου επένδυσης είναι άμεσες και έμμεσες. Οι άμεσες ωφέλειες περιλαμβάνουν όλα τα έσοδα από την πώληση των αγαθών και υπηρεσιών που παράγει το σχέδιο επένδυσης. Αντιθέτως, οι έμμεσες ωφέλειες περιλαμβάνουν όλες τις θετικές αναπτυξιακές επιδράσεις - επιπτώσεις (π.χ. χρησιμοποίηση παραγόμενων αγαθών - υπηρεσιών για ανάπτυξη άλλων δραστηριοτήτων, ενίσχυση περιφερειακής ανάπτυξης από το σχέδιο επένδυσης).

Η εφαρμογή - προώθηση ενός σχεδίου επένδυσης εξαρτάται από διάφορες παραμέτρους που επηρεάζουν άμεσα την επιτυχή υλοποίηση του επενδυτικού σχεδίου. Αυτές οι παράμετροι περιλαμβάνουν:

- Την οικονομική παράμετρο ως εξασφάλιση της οικονομικής απόδοσης του σχεδίου επένδυσης, προκύπτοντας από τη σύγκριση των πόρων που διατέθηκαν και των οικονομικών αποτελεσμάτων τους.
- Την επιχειρηματική παράμετρο ως ανάληψη πρωτοβουλιών - ευθυνών και κινδύνων.
- Την τεχνική παράμετρο ως διαδικασία τεχνο-οικονομικού συνδυασμού και μετασχηματισμού πόρων - εισροών σε παραγωγή - εκροή αγαθών.
- Την χρηματοδοτική παράμετρο που αναφέρεται στην εύρεση της χρηματοδότησης για την εξασφάλιση των αναγκαίων χρηματικών κεφαλαίων τα οποία είναι αναγκαία για την υλοποίηση του έργου σε όλες τις φάσεις του.
- Την χωροταξική και περιβαλλοντική παράμετρο, για την καλύτερη επιλογή τοποθεσίας για το σχέδιο επένδυσης.
- Η εξασφάλιση της καλύτερης δυνατής οργανωτικής δομής των παραγωγικών και άλλων λειτουργιών του σχεδίου επένδυσης (π.χ. σύστημα παραγωγής, σχέσεις προμηθευτών - δίκτυο διανομής).
- Η επιλογή του καλύτερου συστήματος μανάτζμεντ για την διοίκηση όλων των υποθέσεων που αφορούν την πραγματοποίηση - λειτουργία και τον έλεγχο όλων των διαδικασιών της μονάδας.
- Τη διαχειριστική παράμετρο, ως πρόβλημα διαχείρισης των πόρων - της παρουσίας.
- Την εργασιακή - συνδικαλιστική παράμετρο που αφορά την εξασφάλιση αρμονικών εργασιακών σχέσεων μεταξύ ιδιοκτητών - στελεχών - εργατών.
- Την κοινωνική - πολιτική παράμετρο που είναι αναγκαία γιατί το παραγωγικό έργο δεν απομονώνεται από τον κοινωνικό - πολιτικό του περίγυρο.

Η ολοκληρωμένη αξιολόγηση των σχεδίων επένδυσης περιλαμβάνει τη διερεύνηση της ευστάθειας των παραπάνω παραμέτρων και τη σύγκριση των ροών κόστους και ωφελειών τους: α) από ιδιωτική - χρηματική άποψη (τιμές αγοράς) και β) από οικονομική -κοινωνική άποψη (κοινωνικές τιμές).

Εκείνο που έχει ιδιαίτερη σημασία είναι ότι η πραγματοποίηση ενός σχεδίου επένδυσης ως οργανωμένη συλλογική προσπάθεια πολλών φορέων απαιτεί, την συντονισμένη δράση και συνεργασία όλων: των επιχειρηματικών φορέων, των τεχνικών και των τραπεζικών παραγόντων, κλπ.

### 1.1. Διακρίσεις σχεδίων επένδυσης

Ένα σχέδιο επένδυσης μπορεί να είναι:

- Νέα παραγωγική μονάδα
- Επέκταση υφιστάμενης παραγωγικής μονάδας
- Ανακατασκευή ή εκσυγχρονισμός εξοπλισμού
- Συμμετοχή σε υφιστάμενη επιχειρηματική δραστηριότητα
- Αγορά υφιστάμενης («προβληματικής») παραγωγικής μονάδας
- Πρόγραμμα δράσης που αφορά δαπάνη (επένδυσης) για την προώθηση κάποιου επιχειρηματικού σκοπού

Με την ένταξη τους στους κλάδους παραγωγής τα σχέδια επένδυσης διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- Αγροτικά σχέδια
- Βιομηχανικά σχέδια
- Ενεργειακά σχέδια
- Τουριστικά σχέδια
- Σχέδια μεταφορών

Από τη πλευρά του μεγέθους τους τα σχέδια επένδυσης διακρίνονται σε: α) μικρά, β) μεσαία και γ) μεγάλα.

Τα μεγάλα σχέδια επένδυσης όταν έχουν έντονες αναπτυξιακές επιπτώσεις είτε μέσα στον ίδιο κλάδο είτε στους άλλους κλάδους της εθνικής οικονομίας χαρακτηρίζονται ως στρατηγικές επενδύσεις (π.χ. ένα συγκρότημα αλουμίνιας μπορεί να αναπτύξει και μονάδες κραμάτων, ενώ η πρώτη ύλη του μπορεί να τροφοδοτήσει την ανάπτυξη πολλών βιομηχανικών, βιοτεχνικών και εξαγωγικών μονάδων). Οι μεγάλες αυτές επενδύσεις είναι σκόπιμο να εμφανίζονται ως ολοκληρωμένα συμπλέγματα δραστηριοτήτων τα οποία συνδέουν οργανικά επιμέρους σχέδια επένδυσης σε ένα ενιαίο σύνολο που πραγματοποιείται προγραμματισμένα κατά μία ορισμένη χρονική σειρά και παραγωγική διαδικασία.

Η ανωτέρω διάκριση έχει εξαιρετικό ενδιαφέρον κατά την αξιολόγηση των σχεδίων επένδυσης. Φαίνεται ότι τα μεγάλα έργα προσελκύουν το ενδιαφέρον, γιατί έχουν εντονότερες αναπτυξιακές διασυνδέσεις και επιπτώσεις σε σύγκριση με τα μικρά έργα, που έχουν ασήμαντες επιδράσεις στους άλλους κλάδους της οικονομίας.

Από την άποψη του φορέα που ενδιαφέρεται για την προώθηση των σχεδίων επένδυσης είναι δυνατό να διακρίνουμε:

Επενδυτικά σχέδια κοινωνικού ενδιαφέροντος, που προωθούνται κατά κανόνα από τους κρατικούς ή άλλους παράλληλους φορείς και έχουν ως αντικειμενικό σκοπό την πραγματοποίηση έργων συλλογικής ή κοινωνικής ωφέλειας (π.χ. ίδρυση βιομηχανίας υψηλού κόστους για την παραγωγή ενός πολύτιμου θεραπευτικού ορού).

Επενδυτικά σχέδια ιδιωτικού ενδιαφέροντος, που προωθούνται από τους ιδιωτικούς φορείς και αποβλέπουν στην πραγματοποίηση έργων που έχουν ως σκοπό την εξυπηρέτηση ιδιωτικών προτιμήσεων και κινήτρων (π.χ. η ίδρυση βιομηχανίας ενδυμάτων μόδας).

Σχέδια μεικτού ή κοινού ενδιαφέροντος, που προωθούνται κατά κανόνα από μεικτούς ιδιωτικούς, συνεταιριστικούς, κρατικούς ή ημικρατικούς φορείς, γιατί συγκεντρώνουν το κοινό ενδιαφέρον για την πραγματοποίησή τους (π.χ. δημιουργία ενός δημοτικού πνευματικού κέντρου στο οποίο όμως θα υπάρχει και ιδιωτική καφετέρια ή εστιατόριο).

Από την άποψη των σκοπών που επιδιώκουν τα σχέδια επένδυσης διακρίνονται σε: α) σχέδια επενδύσεων ενός σκοπού, β) σχέδια επενδύσεων πολλαπλού σκοπού. Τα πρώτα



αποβλέπουν σε μία παραγωγική επιδίωξη, τα δεύτερα έχουν ταυτόχρονα πολλούς παραγωγικούς σκοπούς.

Έτσι π.χ. ενώ μία μονάδα παραγωγής μολυβίων έχει ως σκοπό την παραγωγή ενός προϊόντος, το αρδευτικό φράγμα, που χρησιμοποιείται για άρδευση, ύδρευση και διαμόρφωση οδικού κόμβου, εξυπηρετεί συγχρόνως πολλούς σκοπούς.

Από την άποψη της έντασης στη χρήση ή εισροή των βασικών συντελεστών παραγωγής τα σχέδια επένδυσης διακρίνονται:

- Σε εντάσεως κεφαλαίου, σε αυτά δηλαδή που χρησιμοποιούν αναλογικά περισσότερη εισροή κεφαλαίου ή τεχνολογίας.
- Σε εντάσεως εργασίας, σε αυτά δηλαδή που χρησιμοποιούν αναλογικά περισσότερη εισροή εργασίας.
- Σε εντάσεως εδαφικών πόρων, σε αυτά δηλαδή που χρησιμοποιούν αναλογικά περισσότερη εισροή εδάφους (π.χ. σχέδια γεωργικής ανάπτυξης)

Από την άποψη της γεωγραφικής κάλυψης τα σχέδια επένδυσης έχουν σημασία: 1) τοπική, 2) περιφερειακή, 3) εθνική, 4) κοινοτική (στη γεωγραφική κλίμακα της Ε.Ε.) και 5) πολυεθνική ή παγκόσμια.

Τέλος, από την άποψη του κινδύνου που διατρέχουν, τα σχέδια επένδυσης διακρίνονται σε: α) απολύτως εξασφαλισμένα έναντι του κινδύνου και της αβεβαιότητας, β) χαμηλού κινδύνου και γ) υψηλού κινδύνου.

## 1.2 Σημασία των Σχεδίων Επένδυσης

Είναι γνωστό ότι στην ανταγωνιστική αγορά μίας καπιταλιστικής οικονομίας δημιουργούνται δύο δυνάμεις. Η μία μέσω των αποταμιεύσεων και των αδιανέμητων κερδών προσφέρει τα κεφάλαια και έμμεσα απελευθερώνει μέσα παραγωγής από την παραγωγή τελικών αγαθών για την παραγωγή νέων μέσων παραγωγής. Η άλλη δύναμη δημιουργείται όταν οι επιχειρήσεις ζητούν κεφάλαια για να χρηματοδοτήσουν τις επενδύσεις τους, δηλαδή τη δημιουργία νέων μέσων παραγωγής. Το ύψος των κεφαλαίων που ζητούνται εξαρτάται από τον τόκο και από τις προβλέψεις των επιχειρήσεων για το μελλοντικό κέρδος που θα τους αποφέρει η διεύρυνση της παραγωγής τους που είναι το αποτέλεσμα της επενδυτικής τους δραστηριότητας. Ο

όγκος όμως των επενδύσεων είναι ο κυριότερος παράγοντας που προσδιορίζει το ρυθμό οικονομικής μεγέθυνσης μιας οικονομίας.

Ειδικότερα, οι επενδύσεις διευρύνουν την παραγωγική δυναμικότητα της οικονομίας και προωθούν στην πράξη την αύξηση της παραγωγής αγαθών και υπηρεσιών, ενώ έχουν πολύπλευρες και πολλαπλές επιπτώσεις στην οικονομική και κοινωνική ζωή μιας χώρας για τους εξής λόγους:

- Προσφέρουν νέες ευκαιρίες απασχόλησης και περιορίζουν έτσι την ανεργία, που αποτελεί τη σοβαρότερη οικονομική ασθένεια
- Αξιοποιούν συνήθως τους αδρανείς εθνικούς πλουτοπαραγωγικούς πόρους
- Επιταχύνουν τη διαδικασία οικονομικής ανάπτυξης
- Αποτελούν το οργανικότερο μέσο καταπολέμησης του πληθωρισμού, γιατί ενισχύουν την προσφορά αγαθών και υπηρεσιών και την παραγωγικότητα
- Προκαλούν πολυσχιδείς προωθητικές επιδράσεις στον παραγωγικό μηχανισμό της οικονομίας
- Έχουν σοβαρές αναδιανεμητικές επιπτώσεις στις παραγωγικές τάξεις και τις διάφορες περιοχές
- Ενισχύουν συνήθως την εξωτερική οικονομική θέση της χώρας, γιατί διευρύνουν τις εξαγωγικές δυνατότητες ή/ και υποκαθιστούν τις εισαγωγικές
- Επεκτείνουν τον κύκλο εργασιών της οικονομικής δραστηριότητας και δημιουργούν έτσι δυνητικές πηγές αύξησης των δημόσιων εσόδων
- Ενισχύουν την οικονομική σταθερότητα σε περιόδους ύφεσης
- Εδραιώνουν με την καλλιέργεια του κλίματος επιχειρηματικής δραστηριότητας την εμπιστοσύνη στο μέλλον της χώρας
- Αποτελούν τον ασφαλέστερο αγωγό για την προαγωγή της τεχνολογικής προόδου, δεδομένου ότι με τις επενδύσεις ενσωματώνεται στην παραγωγική διαδικασία η προηγμένη τεχνολογία
- Αντανακλούν φανερά το δείκτη της οικονομικής δημιουργικότητας και προοδευτικότητας μιας χώρας
- Προβάλλουν το γόητρο της χώρας διεθνώς, γιατί αποτελούν το ισχυρότερο μέσο ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας της

Είναι τόσο μεγάλη η σημασία των επενδύσεων, ώστε γίνεται σήμερα γενικά αποδεκτό, ότι η συνολική οικονομική επίδοση μιας χώρας και ο χαρακτηρισμός της οικονομίας

της ως προοδεύουσας αντανakλάται κατεξοχήν στην ποσοτική και ποιοτική στάθμη των επενδύσεων που πραγματοποιούνται.

ΓΑΛΕΡΙΣΤΗΜΟ ΓΕΡΑΝ

## ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ

**A**πό τη στιγμή που θα γεννηθεί μία επενδυτική ιδέα μέχρι το σημείο όπου θα υλοποιηθεί και θα μετατραπεί σε ένα ολοκληρωμένο έργο μεσολαβούν διάφορα στάδια, όπως το στάδιο της επιλογής και προπαρασκευής, το στάδιο της προώθησης του σχεδίου, της κατασκευής και τέλος της λειτουργίας.

Ένα από τα πιο σημαντικά σημεία της συνολικής διαδικασίας ολοκλήρωσης μίας επενδυτικής δραστηριότητας είναι η αξιολόγηση της επένδυσης. Στο σημείο αυτό και προτού προχωρήσουμε στην περαιτέρω ανάλυση και περιγραφή της αξιολόγησης των επενδυτικών κρίνεται σκόπιμη η συνοπτική περιγραφή της ορολογίας που χρησιμοποιείται στην διαδικασία αξιολόγησης επενδύσεων.

### 2.1 Παραδοχές και Υποθέσεις Εργασίας

Η εκπόνηση των μελετών των σχεδίων επένδυσης και η αξιολόγηση τους απαιτεί πολλές εκτιμήσεις και υπολογισμούς. Όταν υπάρχουν τα σχετικά στατιστικά στοιχεία, προχωρούμε στον έλεγχο της αξιοπιστίας τους και στην παραπέρα επεξεργασία. Όταν όμως τα στατιστικά στοιχεία και οι πληροφορίες απουσιάζουν ή είναι δυσεύρετα, τότε ο αναλυτής των σχεδίων επένδυσης πρέπει να βρει έναν τρόπο να αναπληρώσει το σοβαρό αυτό κενό, προσφεύγοντας σε έμμεσες πληροφορίες ή πηγές. Σε πολλές περιπτώσεις, για να ολοκληρωθεί η σχετική αξιολόγηση, χρησιμοποιούνται παραδοχές ή υποθέσεις εργασίας.

Οι παραδοχές χρησιμοποιούνται για μεγέθη, τάσεις ή συμπεριφορές που υπάρχουν ή εικάζονται εύκολα εκ των προτέρων και είναι γενικά παραδεκτές. Για παράδειγμα, είναι γενικά αποδεκτό, ότι ο πληθυσμός της χώρας αυξάνεται τα τελευταία έτη με ετήσιο ποσοστό ανόδου 1% περίπου. Το μέγεθος αυτό αποτελεί μία παραδοχή που δεν είναι εύκολο να αμφισβητηθεί κανείς, παρά μόνο αν έχει ο ίδιος ενεργήσει εξειδικευμένη δειγματοληπτική έρευνα για το ποσοστό αύξησης του πληθυσμού. Επομένως στις προβολές της εγχώριας ζήτησης ενός προϊόντος είναι θεμιτό να γίνεται η παραδοχή ότι:

«ο πληθυσμός της χώρας στα επόμενα 10 χρόνια προβλέπεται να αυξάνεται με ετήσιο ρυθμό 1%». Οι παραδοχές χρησιμοποιούνται σε πολλές περιπτώσεις για την εκτίμηση της ζήτησης, του κόστους παραγωγής, του κόστους εργασίας, κλπ.

Οι υποθέσεις εργασίας χρησιμοποιούνται κυρίως σε μεγέθη, συμπεριφορές ή καταστάσεις στις οποίες δεν υπάρχει γενικά αποδεκτή παραδοχή, αλλά διατυπώνονται πολλές «απόψεις» ή «υποθέσεις». Στην περίπτωση αυτή υιοθετούνται εκτιμήσεις «εξ υποθέσεως», για να διεκπεραιωθεί μια ορισμένη εργασία υπολογισμού. Οι υποθέσεις εργασίας δεν είναι τόσο δεσμευτικές όσο οι παραδοχές και μπορεί να μεταβληθούν για διάφορους λόγους. Για παράδειγμα, όταν διεξάγεται η «ανάλυση ευαισθησίας» για την εκτίμηση της αποδοτικότητας του σχεδίου επένδυσης, ως υπόθεση εργασίας μπορεί να χρησιμοποιηθούν οι εναλλακτικές εκτιμήσεις, ότι το ύψος πωλήσεων θα είναι 100 χιλιάδες Ευρώ (υψηλό), 75 χιλιάδες Ευρώ (μεσαίο) και 50 χιλιάδες Ευρώ (χαμηλό). Οι εναλλακτικές αυτές υποθέσεις εργασίας, «υψηλό», «μέσο», «χαμηλό» είναι πολύ συνηθισμένες στην αξιολόγηση των σχεδίων επενδύσεων και γίνονται για να καλύψουν την απουσία συγκεκριμένης πληροφορίας ή ακριβών στατιστικών στοιχείων. Οι υποθέσεις εργασίας πρέπει να είναι όσο το δυνατό ρεαλιστικές, να ανταποκρίνονται δηλαδή στην πραγματικότητα.

Όλες οι ποσοτικές και ποιοτικές αναλύσεις των επενδυτικών σχεδίων στηρίζονται πάνω σε ορισμένες παραδοχές ή/και υποθέσεις εργασίας. Αυτές πρέπει να δηλώνονται με σαφήνεια στη σχετική παρουσίαση του σχεδίου επένδυσης, ώστε ο έλεγχος της αξιοπιστίας τους να είναι εφικτός.

## 2.2 Χρονικός Ορίζοντας του σχεδίου επένδυσης

Όλα τα σχέδια επένδυσης χρησιμοποιούν ροές κόστους και ωφελειών που έχουν χρονική διάσταση. Επειδή ο χρόνος είναι θεμελιώδες στοιχείο στη λήψη αποφάσεων, αλλά και στις εκτιμήσεις της αποδοτικότητας των σχεδίων επένδυσης είναι αναγκαίο να προσδιορίζεται εκ των προτέρων η διάσταση του χρονικού ορίζοντα των σχετικών μεγεθών.

Οι χρονικές διαστάσεις που ενδιαφέρουν στην ανάλυση σχεδίων επένδυσης είναι:

- α. Η περίοδος μελέτης, που περιλαμβάνει το χρόνο μελέτης και προγραμματισμού του σχεδίου επένδυσης.
- β. Η περίοδος κατασκευής, που περιλαμβάνει το χρόνο πραγματοποίησης του έργου.
- γ. Ο χρόνος έναρξης της παραγωγής, δηλαδή η χρονική στιγμή που αρχίζει η παραγωγή.
- δ. Η περίοδος παραγωγικής λειτουργίας της μονάδας (χρόνος ζωής της επένδυσης)
- ε. Ο χρόνος λήξης της παραγωγικής ζωής του έργου

Οι παραπάνω χρονικές προδιαγραφές πρέπει να αναφέρονται ρητά σε κάθε σχέδιο επένδυσης.

### 2.3 Τρέχουσες και σταθερές τιμές

Κατά την αποτίμηση των χρηματικών μεγεθών των ροών κόστους και ωφελειών των σχεδίων επένδυσης πρέπει να επιλέξουμε ανάμεσα σε σταθερές και τρέχουσες τιμές. Το πρόβλημα αυτό δημιουργείται γιατί υπάρχει ο πληθωρισμός, ο οποίος διογκώνει τις τιμές κατά τη ροή του χρόνου.

Οι αρχές ή οι κανόνες που εφαρμόζουμε στην ανάλυση των σχεδίων επένδυσης είναι οι εξής:

- Όταν δεν προβλέπεται σημαντική μεταβολή των τιμών ή όταν όλες οι τιμές των ροών κόστους και ωφελειών μεταβάλλονται διαχρονικά κατά το ίδιο ποσοστό, δεν υφίσταται πρόβλημα προσαρμογής τιμών, δεδομένου ότι τόσο οι ροές κόστους όσο και οι ροές ωφελειών δέχονται ισοδύναμες μεταβολές. Κάτω από τις συνθήκες αυτές οι μεταβολές των τιμών δεν επηρεάζουν το τελικό αποτέλεσμα της αξιολόγησης. Στην περίπτωση αυτή εφαρμόζουμε σταθερές τιμές σε όλα τα μεγέθη του σχεδίου επένδυσης και συνήθως τις τιμές του έτους αφετηρίας ή άλλου έτους βάσης.
- Όταν προβλέπεται μεταβολή των σχετικών τιμών, όταν δηλαδή στη διαδρομή του

χρόνου οι τιμές των διάφορων ροών κόστους και ωφελειών του σχεδίου επένδυσης μεταβάλλονται όχι με το ίδιο ποσοστό, επιβάλλεται προσαρμογή των τιμών ανάλογα με τις προβλέψεις ή πληροφορίες που έχουμε για τα διαφορετικά επίπεδα του πληθωρισμού των επιμέρους μεγεθών. Στην περίπτωση αυτή εφαρμόζουμε τους διαφορετικούς ρυθμούς πληθωρισμού (τρέχουσες τιμές) στα επιμέρους μεγέθη, που υπόκεινται σε πληθωριστικές μεταβολές κατά την περίοδο της κατασκευής και λειτουργίας του σχεδίου επένδυσης. Έτσι, αν προβλέπεται λόγω χάρη ότι οι τιμές δύο εισροών (οι πρώτες ύλες και η ηλεκτρική ενέργεια) θα αυξάνουν κατά 6% και 8% αντίστοιχα, ενώ οι τιμές των παραγόμενων προϊόντων της μονάδας (εκροών) θα αυξάνουν μόνο 2%, οι συντελεστές αυτοί πρέπει να εφαρμοστούν στα σχετικά ετήσια μεγέθη, δηλαδή πρέπει να γίνουν οι κατάλληλες προσαρμογές στις σχετικές αξίες των ροών κόστους και ωφελειών, γιατί οι τιμές τους μεταβάλλονται με διαφορετικά ποσοστά.

➤ Στην πράξη, επειδή συνήθως όλα τα μεγέθη των ροών κόστους και ωφελειών των επενδυτικών σχεδίων μεταβάλλονται με τον ίδιο γενικό ρυθμό πληθωρισμού ή οι σχετικές μεταβολές των τιμών δε διαφέρουν σημαντικά, εφαρμόζουμε τις τιμές που ισχύουν τη στιγμή που γίνεται η αξιολόγηση της επένδυσης, δηλαδή χρησιμοποιούμε σταθερές τιμές για όλες τις μελλοντικές αξίες.

#### 2.4 Μετρήσεις και εκτιμήσεις

Η αξιολόγηση των σχεδίων επένδυσης ως εργασία σύγκρισης των μεγεθών κόστους και των ωφελειών έχει έντονη ποσοτική διάσταση. Για να βρούμε τα μεγέθη των ωφελειών και του κόστους, καταφεύγουμε είτε σε μετρήσεις είτε σε εκτιμήσεις.

Οι μετρήσεις γίνονται από επίσημες Υπηρεσίες ή διεξάγονται επί τόπου από εμπειρογνώμονες (μηχανικούς, αρχιτέκτονες, αναλυτές του μάρκετινγκ κ. α.) και γι' αυτό θεωρούνται δεδομένες, δηλαδή δεσμεύουν τον αξιολογητή των σχεδίων επένδυσης. Όταν κάποιος υπεύθυνος μηχανικός μετράει το ύψος ενός φράγματος και σημειώνει π.χ. 10,5 μέτρα, αυτό αποτελεί δεδομένο που προέκυψε από μέτρηση και γι' αυτό δεσμεύει τον αξιολογητή.

Οι εκτιμήσεις δεν είναι μετρήσεις αλλά υπολογισμοί με βάση την κρίση ή την εμπειρία ή πληροφορίες από αυθεντικές πηγές. Οι εκτιμήσεις είναι συνήθως τριών ειδών:

- Αισιόδοξη ή υψηλή
- Πλέον πιθανή ή ενδιάμεση
- Απαισιόδοξη ή χαμηλή

Με βάση τις τρεις αυτές εκτιμήσεις και χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους σταθμικούς συντελεστές, υπολογίζουμε τη μέση σταθμική τιμή των τριών εκτιμήσεων.

### **2.5 Ακρίβεια εκτιμήσεων και προσαρμογή για απρόβλεπτα**

Όλα τα μεγέθη που υπεισέρχονται στην αξιολόγηση των σχεδίων επένδυσης θα πρέπει να τα εκτιμήσουμε με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια. Αν υπάρχει δικαιολογημένη και θεμελιωμένη αδυναμία για ακριβή εκτίμηση, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί και συντελεστής για απρόβλεπτα. Η δυνατότητα όμως αυτή δεν πρέπει να ενθαρρύνει την αδιαφορία μας για ακριβείς μετρήσεις και εκτιμήσεις.

Ο συντελεστής προσαρμογής απροβλέπτων (ή αλλιώς ανάλυση ευαισθησίας) για τα φυσικά μεγέθη των σχεδίων επένδυσης (τόνοι πρώτων υλών, μήκος σωληνώσεων, κλπ.) κυμαίνεται μεταξύ 5-10%. Ο συντελεστής προσαρμογής για τα χρηματικά μεγέθη εξαιτίας απρόβλεπτων παραγόντων μπορεί να είναι υψηλότερος (10-18%), ανάλογα με την περίπτωση.

Όμως κάθε προσαρμογή για απρόβλεπτα πρέπει να δικαιολογημένη και θεμελιωμένη, ώστε να μην οδηγεί στον ανεύθυνο ή αυθαίρετο προγραμματισμό των μεγεθών του σχεδίου επένδυσης.



## 2.6 Βασικά χαρακτηριστικά της αξιολόγησης επενδυτικών σχεδίων

Η αξιολόγηση των επενδυτικών σχεδίων θα πρέπει να είναι γενική και ολοκληρωμένη, με την έννοια ότι θα πρέπει να εξετάζει και τις τέσσερις πλευρές ενός σχεδίου επένδυσης: την τεχνική, την οργανωτική, την οικονομική και τη χρηματοδοτική. Όλες αυτές οι πλευρές, είναι εξίσου βασικές για την τεχνική αρτιότητα, τη βιωσιμότητα και την κοινωνική ωφελιμότητα της επένδυσης.

Ειδικότερα, η τεχνική πλευρά καλύπτει τα τεχνικά δεδομένα της επένδυσης, τα στοιχεία δηλαδή τα οποία θεμελιώνουν την τεχνική δυνατότητα της να εκτελέσει τη λειτουργία για την οποία σχεδιάστηκε (να παράγει τα προβλεπόμενα αγαθά ή υπηρεσίες, στις προβλεπόμενες ποσότητες και ποιότητες και με τις προβλεπόμενες εισροές).

Η οργανωτική πλευρά καλύπτει την οργάνωση και διοίκηση της μονάδας που θα δημιουργηθεί, τη σύνθεση του προσωπικού και τις διαδικασίες και πολιτικές για την πραγματοποίηση των επιδιωκόμενων σκοπών και στόχων.

Η οικονομική πλευρά αναφέρεται στην αποδοτικότητα (κερδοφορία) της επένδυσης για τον επενδυτή ή στις επιπτώσεις της επένδυσης για το κοινωνικό σύνολο γενικά και σε όρους πραγματικών και όχι χρηματικών εισροών και εκροών αν πρόκειται για δημόσια επένδυση.

Η χρηματοδοτική πλευρά, τέλος, αναφέρεται στα χρηματοοικονομικά δεδομένα της επένδυσης, στα στοιχεία δηλαδή που δείχνουν τη δυνατότητα της να ανταποκρίνεται στις χρηματικές της υποχρεώσεις (χρηματοδότηση κατασκευής και λειτουργίας της επένδυσης, εξυπηρέτηση των δανείων, κλπ.).

## 2.7 Βασικές μέθοδοι αξιολόγησης επενδυτικών σχεδίων

Οι διαθέσιμες μέθοδοι αξιολόγησης ενός επενδυτικού σχεδίου είναι αρκετές. Οι πιο βασικές από αυτές είναι τέσσερις:

1. Η ιδιωτική - χρηματική αξιολόγηση ή ανάλυση αποδοτικότητας (profitability analysis)
2. Η κοινωνική - οικονομική αξιολόγηση ή μέθοδος ανάλυσης κοινωνικών ωφελειών - κόστους (cost benefit analysis)
3. Η ανάλυση κόστους - αποτελεσματικότητας (cost-effectiveness analysis)
4. Η πολυκριτηριακή ανάλυση (multi criteria analysis)

Αναλυτικότερα:

1. Σκοπός της ιδιωτικής ή χρηματικής ανάλυσης είναι να διερευνήσει την ιδιωτική ή χρηματική αποδοτικότητα (το επικερδές) του σχεδίου επένδυσης, να εξετάσει δηλαδή αν ο επιχειρηματικός ή επενδυτικός φορέας θα αποκομίσει ικανοποιητική απόδοση ή κέρδος για το κεφάλαιο που επένδυσε και την προσπάθεια ή πρωτοβουλία που ανέλαβε. Η ουσία της ιδιωτικής - χρηματικής ανάλυσης είναι να προσδιορίσει τη σχέση μεταξύ απόδοσης (κέρδους) και επενδυόμενου κεφαλαίου. Επειδή όμως η ιδιωτική - χρηματική αποδοτικότητα δηλαδή η απόδοση για τον επενδυτικό φορέα έχει κρίσιμη σημασία η σχετική ανάλυση προχωρεί παραπέρα και αξιολογεί ή ελέγχει το βαθμό αξιοπιστίας της αποδοτικότητας του σχεδίου επένδυσης από άποψη αβεβαιότητας και «ευαισθησίας» σε ορισμένες πιθανές εξελίξεις.

Η ιδιωτική - χρηματική ανάλυση γίνεται με βάση τα μεγέθη των ταμειακών ροών κόστους (έξοδα, εκροές) και ωφελειών (έσοδα, εισροές) χρησιμοποιώντας τις τιμές της αγοράς, δηλαδή όλα τα μεγέθη εξόδων και εσόδων αποτιμώνται στις ισχύουσες ή προβλεπόμενες τιμές τους στην αγορά χωρίς να εξετάζει τις ευρύτερες επιπτώσεις της επένδυσης στην εθνική οικονομία ή την ευημερία του κοινωνικού συνόλου.

2. Από την άλλη, όταν αξιολογούμε το σχέδιο επένδυσης από την άποψη της εθνικής οικονομίας ή του κοινωνικού συνόλου μας ενδιαφέρει αν αυτό συμφέρει το κοινωνικό σύνολο ή την εθνική οικονομία. Στην περίπτωση αυτή εξετάζουμε αν οι σπάνιοι οικονομικοί πόροι που διατέθηκαν στο σχέδιο επένδυσης (εργασία, κεφάλαιο, κλπ.) έχουν χρησιμοποιηθεί στην καλύτερη εναλλακτική χρήση τους για την κοινωνία, αν έχουν αφήσει θετικό οικονομικό αποτέλεσμα, δηλαδή πλεόνασμα πόρων-υπεροχή των ωφελειών έναντι του κόστους, καθώς και αν ικανοποιούνται οι άλλοι αντικειμενικοί σκοποί του κοινωνικού συνόλου, όπως η αύξηση της

αποταμίευσης, η βελτίωση της διανομής του εισοδήματος μεταξύ των ατόμων και των περιοχών, η παραγωγή κοινωνικά επιθυμητών αγαθών, κλπ.

3. Στην ανάλυση κόστους - αποτελεσματικότητας έχουμε σύγκριση κόστους σε χρηματικούς όρους και αποτελέσματος σε φυσικούς, μη χρηματικούς όρους (π.χ. καταστροφή (1) στόχων από ένα οπλικό σύστημα κόστους (2) Ευρώ, παροχή νοσοκομειακής περίθαλψης (3) αριθμού ασθενών από ένα νέο νοσοκομείο κόστους (4) Ευρώ, άρδευση (5) στρεμμάτων από ένα αρδευτικό έργο κόστους (6) Ευρώ).

4. Η μέθοδος της πολυκριτηριακής ανάλυσης επιχειρεί να συμπεριλάβει πολλαπλούς και αλληλοσυγκρουόμενους στόχους στους οποίους εφαρμόζονται συντελεστές βαρύτητας που προέρχονται από διάφορες πηγές, χρησιμοποιώντας κατά κανόνα μη χρηματικές τιμές. Οι στόχοι που τίθενται αναλύονται σε κριτήρια και για κάθε κριτήριο ορίζεται ένας συντελεστής βαρύτητας ο οποίος δίνεται από αυτόν που λαμβάνει την απόφαση.

Από τις ανωτέρω μεθόδους οι πιο συνήθεις για την αξιολόγηση επενδυτικών σχεδίων είναι η ανάλυση κοινωνικών ωφελειών - κόστους, η ανάλυση αποδοτικότητας και η πολυκριτηριακή ανάλυση. Τα δύο πρώτα είδη αξιολογήσεων αν και γίνονται με διαφορετική προσέγγιση ενδιαφέρουν τόσο τον επενδυτικό φορέα όσο και το φορέα του κοινωνικού συμφέροντος (κρατικούς φορείς, κρατική τράπεζα κλπ.). Υπάρχουν πολλές επενδύσεις που είναι αποδοτικές και συμφέρουσες τόσο για τον επενδυτικό φορέα όσο και για το κοινωνικό σύνολο. Και υπάρχουν πολλές άλλες που, ενώ είναι συμφέρουσες για το κοινωνικό σύνολο δεν φαίνεται να ενδιαφέρουν τον επενδυτικό φορέα. Στην περίπτωση αυτή μπορεί το κράτος, ως φορέας του κοινωνικού συμφέροντος, με ορισμένα μέσα (κίνητρα, επιδοτήσεις, επιχορηγήσεις, χαμηλότοκα δάνεια, κλπ.), να μετατρέψει μία κοινωνικά ενδιαφέρουσα πρόταση για επένδυση σε ελκυστική και για τον επιχειρηματικό φορέα.

Σε οποιαδήποτε περίπτωση πρέπει να γνωρίζουμε την ποσοτική και ποιοτική απόκλιση μεταξύ ιδιωτικής - χρηματικής και κοινωνικής - οικονομικής αξιολόγησης, για να ασκηθεί η κατάλληλη επενδυτική και δανειοδοτική πολιτική, δεδομένου ότι η προώθηση

των επενδύσεων είτε από ιδιωτικούς είτε από συλλογικούς φορείς αποτελεί θεμελιώδες μέσο για τη συνολική ευημερία.

Όσον αφορά για την πολυκριτηριακή ανάλυση, αυτή σχετίζεται περισσότερο με τη σημαντικότητα του κάθε κριτηρίου που λαμβάνεται υπόψη για την αξιολόγηση της επένδυσης. Έτσι, ανάλογα με το είδος και την ιδιαιτερότητα της επένδυσης επιλέγεται και η αντίστοιχη μέθοδος αξιολόγησης. Συγκεκριμένα, και όσον αφορά έργα δημοσίων επενδύσεων η καταλληλότερη μέθοδος θεωρείται η ανάλυση κοινωνικών ωφελειών - κόστους. Ο λόγος που η πολυκριτηριακή ανάλυση θεωρείται λιγότερο κατάλληλη είναι ότι οι χρηματικές αξίες συνήθως διαμορφώνονται από τον ίδιο τον αναλυτή ή τον φορέα λήψης απόφασης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

## ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΩΦΕΛΕΙΩΝ - ΚΟΣΤΟΥΣ

**Σ** το κεφάλαιο αυτό θα δούμε την μέθοδο της Ανάλυσης Κοινωνικών Ωφελειών-κόστους δίνοντας έναν ορισμό, τι ακριβώς είναι αυτή η ανάλυση και που εφαρμόζεται.

Κατά τους Prest και Turvey η μέθοδος αυτή είναι ένας πρακτικός τρόπος προσδιορισμού της ωφελιμότητας των οικονομικών αποφάσεων όταν είναι σημαντικό να γνωρίζουμε τις μακροχρόνιες και τις ευρύτερες επιπτώσεις τους. Είναι δηλαδή μια μέθοδος παρουσίασης και εκτίμησης των παραγόντων εκείνων που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη λήψη σημαντικών οικονομικών αποφάσεων. Οι αποφάσεις αυτές είναι δυνατόν να αφορούν οποιαδήποτε οικονομική δραστηριότητα όπως:

Επιβολή ή κατάργηση ενός φόρου, αλλαγές στο σύστημα και τον έλεγχο της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων, αλλαγές στο σύστημα επιδοτήσεων ή άλλων κινήτρων οικονομικής δραστηριότητας, στην πρακτική όμως εφαρμογή της μεθόδου οι αποφάσεις αυτές συνήθως αφορούν σχέδια δημοσίων επενδύσεων. Οι παράγοντες εξάλλου που εξετάζονται είναι: όλα τα στοιχεία των πραγματικών ωφελειών και του κόστους της απόφασης, ανεξάρτητα από το ποιος επωφελείται από αυτά ή ποιος επιβαρύνεται, καθώς και ο χρόνος μέσα στον οποίο συμβαίνουν αυτά.

Τα παραπάνω στοιχεία, πρώτα επισημαίνονται και διακρίνονται από τα μη πραγματικά για το κοινωνικό σύνολο, στη συνέχεια εκτιμούνται ποσοτικά και τελικά μετατρέπονται σε αξίες με βάση τιμές οι οποίες λέγονται «κοινωνικές» και υποτίθεται ότι αντιπροσωπεύουν καλύτερα από τις αγοραίες την πραγματική στενότητα των αγαθών και των πόρων στην οικονομία (στην περίπτωση που οι τελευταίες κρίνονται μη ικανοποιητικές, λόγω των ατελειών της αγοράς ή για άλλους λόγους).

Η λέξη «όλα» εδώ καλύπτει το σύνολο των πραγματικών επιπτώσεων της απόφασης στην κοινωνία, είτε άμεσες, είτε έμμεσες, είτε πρωτογενείς, είτε δευτερογενείς και

σχετικά με όλους τους αντικειμενικούς σκοπούς της. Ο χρόνος που πραγματοποιούνται τα διάφορα στοιχεία ωφελειών και κόστους λαμβάνεται υπόψη στην εξεταζόμενη μέθοδο, γιατί γίνεται δεκτό ότι αυτός είναι στοιχείο διαφορισμού της αξίας. Άλλη αξία έχει π.χ. ένα ευρώ σήμερα και άλλη ένα χρόνο αργότερα.

Οι ετήσιες κοινωνικές αξίες των ωφελειών και του κόστους, οι οποίες ανάγονται σε παρούσες αξίες (με τη χρησιμοποίηση κοινωνικού επιτοκίου) για να ληφθεί υπόψη ο διαφορετικός χρόνος επισύμβασής τους, αθροίζονται χωριστά και τα αθροίσματα συγκρίνονται μεταξύ τους με ορισμένα ποσοτικά κριτήρια, ώστε να φανεί η ωφελιμότητα της απόφασης και ειδικότερα της επένδυσης με έναν αριθμό.

Βάσει της εκτίμησης των ωφελειών και του κόστους αποτελεί η αρχή: «με το σχέδιο επένδυσης και χωρίς το σχέδιο επένδυσης». Εξετάζεται δηλαδή ποια εξέλιξη θα είχαν τα διάφορα μεγέθη της οικονομίας (εισόδημα, απασχόληση, συνάλλαγμα) αν δεν πραγματοποιούνταν το σχέδιο επένδυσης που μας ενδιαφέρει και ποια εξέλιξη θα έχουν αν αυτό πραγματοποιηθεί. Η διαφορά ανάμεσα στις δύο αυτές καταστάσεις, θετική ή αρνητική, συνιστά την πραγματική συμβολή του σχεδίου στην εθνική οικονομία. Η αρχή αυτή αντιδιαστέλλεται προς την αντίστοιχη της: «πριν και μετά την πραγματοποίηση του σχεδίου επένδυσης», η οποία κακώς χρησιμοποιείται μερικές φορές, αφού η μεταβολή μεταξύ των καταστάσεων αυτών μπορεί να είναι αποτέλεσμα και άλλων παραγόντων, εκτός του σχεδίου επένδυσης.

Η θεωρητική θεμελίωση της ανάλυσης ωφελειών-κόστους, σαν μέθοδος αξιολόγησης των δημόσιων επενδύσεων άρχισε αρκετά νωρίς (1844) από το Γάλλο Jules Dupuit, με το περίφημο δημοσίευμα του για τη μέτρηση της χρησιμότητας των δημοσίων έργων. Από τότε μεσολάβησε μια μεγάλη περίοδος, κατά την οποία το θέμα σχεδόν αγνοήθηκε και μόνο κατά τη δεκαετία 1930 τούτο ήρθε πάλι στην επιφάνεια. Συγκεκριμένα, το 1936 εκδόθηκε στις ΗΠΑ ο νόμος για τον έλεγχο των πληρωμών, ο οποίος απαιτούσε για την κρατική συμμετοχή σε ένα σχέδιο επένδυσης, οι ωφέλειες σε οποιονδήποτε και αν πηγαίνουν να υπερκαλύπτουν το κόστος. Έτσι άρχισε ουσιαστικά και η πρακτική εφαρμογή της μεθόδου, κυρίως στις ΗΠΑ και κατά βάση από τους μηχανικούς των δημοσίων έργων.

Στη συνέχεια εκδόθηκαν και άλλοι σχετικοί νόμοι και κανονισμοί, έγιναν πολλές σχετικές δημοσιεύσεις, κυρίως από οικονομολόγους οι οποίοι άρχισαν να ενδιαφέρονται ζωηρά τη νέα μέθοδο αξιολόγησης, επεκτάθηκε η εφαρμογή της και σε άλλες χώρες (Γαλλία-Αγγλία και πολλές αναπτυσσόμενες).

Τέλος, φθάσαμε στην σημερινή εποχή, όπου γίνεται πλατιά εφαρμογή της μεθόδου σε όλο και περισσότερους τομείς (συγκοινωνιακά έργα, ενεργειακά, κλπ). Ακόμη και σε τομείς που από τη φύση τους φαίνεται ότι δεν προσφέρονται για χρηματικές αποτιμήσεις ωφελειών και κόστους (υγεία, εκπαίδευση) επιχειρούνται αξιολογήσεις με τη μέθοδο αυτή.

Χαρακτηριστική της σημασίας που αποδίδεται σήμερα στην ανάλυση ωφελειών-κόστους για την ορθολογική αξιολόγηση των διαφόρων σχεδίων επένδυσης, είναι και η σχετική προσπάθεια των διαφόρων διεθνών οργανισμών (ΟΗΕ, ΟΟΣΑ, Διεθνής Τράπεζα), οι οποίοι όχι μόνο απαιτούν την εφαρμογή της, προκειμένου να χρηματοδοτήσει ένα έργο, αλλά έχουν εκπονήσει και πολύ σημαντικά εγχειρίδια κοινωνικής αξιολόγησης, για να υποβοηθήσουν το σκοπό αυτό.

### **3.1 Οι μορφές της κοινωνικής ανάλυσης ωφελειών-κόστους και τα βασικά στοιχεία της**

Η κοινωνική ανάλυση ωφελειών-κόστους προήλθε όπως αναφέρθηκε κυρίως από την ανεπάρκεια της ιδιωτικής ανάλυσης αποδοτικότητας στη μέτρηση του εθνικού συμφέροντος. Για αυτό και βασικά επιδιώκει την εξουδετέρωση των αδυναμιών της μεθόδου αυτής. Ειδικότερα, η κοινωνική ανάλυση προσπαθεί να εξαλείψει τις αιτίες που η ιδιωτική αποδοτικότητα μιας επένδυσης δεν αντιπροσωπεύει την κοινωνική αποδοτικότητα αυτής. Οι αιτίες αυτές (ακαταλληλότητα ή και ανυπαρξία των τιμών της αγοράς, εξωτερικές οικονομίες, μεταβιβαστικές εισπράξεις και πληρωμές, πολλοί σκοποί κλπ) δεν είναι βέβαια όλες πάντοτε σημαντικές ούτε το ίδιο ισχυρές. Για το λόγο αυτό οι διάφοροι θεωρητικοί που έχουν ασχοληθεί με το θέμα, μα και οι πρακτικοί αξιολογητές των επενδυτικών σχεδίων, πολλές φορές δεν τις λαμβάνουν υπόψη τους όλες, αλλά τις κατά τις γνώμη τους σημαντικότερες. Έτσι, η μέθοδος της ανάλυσης ωφελειών-κόστους στην πράξη εμφανίζεται σε πολλές μορφές (στην ουσία οι μορφές αυτές είναι αυτόνομες μέθοδοι, αφού στην πραγματικότητα η ανάλυση

ωφελειών-κόστους δεν είναι μια μέθοδος, αλλά ένας τρόπος προσέγγισης του προβλήματος, που επιδέχεται πολλές μεθοδεύσεις και τεχνικές) σε πολλά μοντέλα. Και η επιλογή του καταλληλότερου εξαρτάται από τη συγκεκριμένη περίπτωση, από τους περιορισμούς που θέτουν τα υπάρχοντα στοιχεία, και από τις προτιμήσεις του αναλυτή.

Η επιλογή εξαρτάται επίσης και από το επίπεδο ανάπτυξης στο οποίο βρίσκεται μια χώρα. Άλλο μοντέλο ταιριάζει στις αναπτυγμένες οικονομίες και άλλο στις αναπτυσσόμενες και τις υπανάπτυκτες. Μια αναπτυγμένη χώρα, είναι περισσότερο πιθανό να έχει ικανοποιητικό μηχανισμό αναδιανομής του εισοδήματος και επομένως να μην έχει ανάγκη να χρησιμοποιήσει για το σκοπό αυτό το μηχανισμό των δημοσίων επενδύσεων. Επίσης, στις αναπτυγμένες χώρες το σύστημα της αγοράς λειτουργεί ορθολογικότερα, η ανεργία είναι μάλλον περιορισμένη, η συναλλαγματική τους θέση είναι ισχυρή, και επομένως έχουν μικρότερη ανάγκη χρησιμοποίησης κοινωνικών τιμών.

Όσο για τα βασικά στοιχεία της εξεταζόμενης μεθόδου μπορούμε να πούμε ότι αυτά περιορίζονται: α) στη χρησιμοποίηση, σαν βάση αναφοράς για τη μέτρηση των επιπτώσεων μιας επένδυσης, του κοινωνικού συμφέροντος και όχι του συμφέροντος του άμεσου επενδυτή, β) στη χρησιμοποίηση κοινωνικών τιμών, στις περιπτώσεις που δεν υπάρχουν αγορές ή αυτές που υπάρχουν δεν αντιπροσωπεύουν τις σχετικές αξίες τις οποίες δίνει η κοινωνία, γ) στη χρησιμοποίηση ποσοτικών κριτηρίων για τη μέτρηση των επιπτώσεων της επένδυσης και δ) στην αναγωγή των εν λόγω επιπτώσεων στην αυτή χρονική στιγμή. Τα χαρακτηριστικά αυτά υπάρχουν μέσα σε όλες τις μορφές της μεθόδου και είναι θεμελιώδη για την υπόστασή της.

### **3.2 Τα στάδια της κοινωνικής ανάλυσης κόστους-οφέλους**

Τα βασικά στάδια μιας ανάλυσης κοινωνικών ωφελειών-κόστους συνοψίζονται κατωτέρω:



- 1) Ορισμός των αποφάσεων που πρέπει να ληφθούν. Όταν μια ανάλυση αφορά ένα έργο, πρέπει να ορίζεται ακριβώς, ορίζοντας πρώτα το σκοπό του και στη συνέχεια των κατάστασης με και χωρίς το έργο.
- 2) Προσδιορισμός κριτηρίων και παραμέτρων, όπως:
  - Ο χρόνος ζωής του έργου ή η χρονική περίοδος που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση
  - Το επιτόκιο
  - Κατηγορίες ωφελειών και κόστους
  - Προσαρμογές: σκιάδεις τιμές, μεταβιβαστικές πληρωμές.
- 3) Υπολογισμός των συνιστωσών του κόστους του έργου και της διαχρονικής του κατανομής.
- 4) Υπολογισμός των οικονομικών ωφελειών που οφείλονται στην απόφαση ή στο έργο από κάθε έτος λειτουργίας του (π.χ. τα καθαρά οφέλη που προκύπτουν από τη διαφορά των ωφελειών από την ύπαρξη του έργου μείον τα οφέλη από τη μη ύπαρξη του έργου).
- 5) Υπολογισμός του καθαρού οφέλους (όφελος μείον κόστος) έτσι ώστε να προκύψει ο πίνακας χρηματοροής.
- 6) Πραγματοποίηση υπολογιστικής οικονομικής ανάλυσης προεξοφλώντας τα οφέλη και τα κόστη και υπολογισμός των δεικτών αξιολόγησης.
- 7) Πραγματοποίηση αναλύσεων ευαισθησίας που δείχνουν τι θα συνέβαινε στους δείκτες αν οι παράμετροι και οι υποθέσεις ήταν διαφορετικές από τις βασικές αξίες.

### 3.3 Εκτίμηση κόστους και ωφελειών

Στη συνέχεια αναλύεται διεξοδικά η εκτίμηση του κόστους και των ωφελειών ενός έργου υπό αξιολόγηση. Πιο συγκεκριμένα, η εκτίμηση τους κόστους και των ωφελειών ενός έργου υποδιαιρείται σε τρία επιμέρους στάδια:

- 1) Στον προσδιορισμό των ετήσιων ροών ωφελειών και κόστους, σε φυσικά μεγέθη (τόνους, κυβικά μέτρα κλπ) στην επισήμανση δηλαδή κάθε μεταβολής που θα προκαλέσει η επένδυση στις ποσότητες των αγαθών και των υπηρεσιών της συνολικής οικονομίας, ανεξάρτητα ποιος επωφελείται ή ποιος επιβαρύνεται από αυτές και για ολόκληρη την προβλεπόμενη διάρκεια της ζωής της.

- 2) Στη χρηματική ανατίμηση των μεταβολών στις ποσότητες, δηλαδή τη μετατροπή των ποσοτήτων σε αξίες με βάση τις κατάλληλες τιμές.
- 3) Στην αναγωγή των ετήσιων ποσοτικών επιπτώσεων σε παρούσες αξίες, ώστε αυτές να γίνουν διαχρονικά συγκρίσιμες.

### **3.4 Προσδιορισμός των ποσοτικών ροών ωφελειών και κόστους (σε φυσικά μεγέθη) κατά έτος**

Οι επιπτώσεις μιας επένδυσης στην εθνική οικονομία σε σχέση με το σκοπό της συνολικής κατανάλωσης συνιστούν τις σχετικές ωφέλειες και το σχετικό κόστος αυτής. Σύμφωνα με τον UNIDO (Οργανισμός Βιομηχανικής Ανάπτυξης Ηνωμένων Εθνών) ωφέλειες είναι τα αγαθά και οι υπηρεσίες που διατίθενται στην οικονομία χάρη στην επένδυση, και κόστος τα αγαθά και οι υπηρεσίες που αφαιρούνται από την υπόλοιπη οικονομία εξαιτίας της. Ο ορισμός δηλαδή του κόστους είναι αντίστροφος από τον ορισμό των ωφελειών. Έτσι, η διάκριση των ωφελειών και τους κόστους είναι θέμα πρόσημου (+ ή -). Το κόστος σημαίνει αρνητική ωφέλεια και αντίστροφα.

Η έννοια αυτή των ωφελειών και του κόστους είναι βέβαια γενική και καλύπτει τόσο τις άμεσες επιπτώσεις στη συνολική κατανάλωση όσο και τις έμμεσες, τόσο τις επιπτώσεις στον επενδυτή όσο και τις επιπτώσεις, σε οποιονδήποτε τρίτο. Οι μόνες επιπτώσεις που μένουν έξω από αυτή τη έννοια είναι τα μεταβιβαστικά στοιχεία, τα αγαθά δηλαδή και οι υπηρεσίες που επιφέρει μεν η επένδυση σε ορισμένα άτομα αλλά που ταυτόχρονα τα αφαιρεί από άλλα ή από το κράτος. Τα στοιχεία αυτά δεν επηρεάζουν τη συνολική κατανάλωση και επομένως δεν αποτελούν ωφέλειες και κόστος σχετικά με το σκοπό αυτό.

Οι ωφέλειες και το κόστος, κατά την παραπάνω έννοια, έχουν βέβαια δύο διαστάσεις: την ποσοτική (ποσότητες σε φυσικά μεγέθη), την οποία εξετάζουμε εδώ και τη διάσταση της χρηματικής αποτίμησης, την οποία θα δούμε στην επόμενη παράγραφο.

Ο προσδιορισμός των ποσοτικών ροών ωφελειών και κόστους αντιμετωπίζει ορισμένα προβλήματα. Ειδικότερα, ο προσδιορισμός των ποσοτικών ροών και άμεσων ωφελειών αντιμετωπίζει το πρόβλημα αν το φυσικό προϊόν αυτής αυξάνει ισόποσα τη συνολική προσφορά στην οικονομία ή αντίθετα, υποκαθιστά προϋπάρχουσα προσφορά,

εκτοπίζει δηλαδή το προϊόν άλλης επένδυσης. Στην πρώτη περίπτωση οι άμεσες ωφέλειες αποτελούνται προφανώς από το φυσικό αυτό προϊόν, ενώ στη δεύτερη περίπτωση, της υποκατάστασης, οι ωφέλειες αποτελούνται από τους πόρους που απελευθερώνονται επειδή παύει να λειτουργεί ή μειώνει την παραγωγή της η μονάδα η οποία υποκαθίσταται. Το τελευταίο οφείλεται στο ότι η κοινωνία συνολικά δεν πραγματοποιεί, στην περίπτωση αυτή, καμιά αύξηση της προσφοράς του παραγόμενου από τη νέα επένδυση προϊόντος αλλά ωφελείται από την αύξηση της προσφοράς των πόρων που αποδεσμεύονται με το σταμάτημα της λειτουργίας της μονάδας που υποκαθίσταται.

Ο προσδιορισμός των ποσοτικών ροών του άμεσου κόστους αντιμετωπίζει το αντίστοιχο πρόβλημα, αν οι εισροές της επένδυσης έχουν σαν αποτέλεσμα την ισόποση μείωση της διαθέσιμης ποσότητας τους στη λοιπή οικονομία, οπότε το κόστος θα αποτελείται από τις πραγματικές αυτές φυσικές εισροές ( $x$  = ανθρωποώρες,  $\psi$  = ώρες μηχανημάτων,  $\omega$  = τόνοι καυσίμων κτλ) ή αν αφήνουν ανεπηρέαστη την παραπάνω ποσότητα, επειδή δημιουργείται νέα ισόποση προσφορά, σα συνέπεια της αυξημένης ζήτησης. Στην τελευταία περίπτωση, το κόστος αποτελείται από τα αγαθά και τις υπηρεσίες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των νέων αυτών εισροών. Αν, π.χ. η εξεταζόμενη επένδυση χρειάζεται 1000 τόνους τσιμέντο, το οποίο όμως δε θα αφαιρεθεί από την υπόλοιπη οικονομία, αλλά θα παραχθεί επιπρόσθετα από τα εργοστάσια τσιμέντου, με την χρησιμοποίηση  $x$  ημερών εργασίας,  $\psi$  τόνων πετρελαίου,  $\omega$  ωρών χρήσης μηχανημάτων, το κόστος της επένδυσης για το τσιμέντο θα είναι η αφαίρεση από την οικονομία των πόρων αυτών.

Είναι προφανές ότι ο προσδιορισμός των άμεσων ωφελειών και του άμεσου κόστους είναι ευκολότερος στις περιπτώσεις της ισόποσης αύξησης της συνολικής προσφοράς του προϊόντος και της ισόποσης μείωσης της διατιθέμενης ποσότητας των εισροών μιας επένδυσης στην υπόλοιπη οικονομία. Στις περιπτώσεις αυτές, ο οικονομικός αναλυτής χρησιμοποιεί απλώς τα τεχνικά στοιχεία της μελέτης. Μόνο που τα κατατάσσει με τρόπο να διευκολύνεται η κοινωνική αποτίμησή τους. Συγκεκριμένα, οι ωφέλειες διακρίνονται συνήθως: σε ωφέλειες σε καταναλωτικά αγαθά, σε ωφέλειες σε παραγωγικά αγαθά, σε ωφέλειες σε εγχώριο νόμισμα και σε ωφέλειες σε ξένο νόμισμα. Το κόστος διαχωρίζεται σε κόστος σε παραγωγικά αγαθά, σε συναλλαγματικό κόστος, σε κόστος εργασίας, γης κλπ. Η διάκριση αυτή επιτρέπει ορισμένες έμμεσες εκτιμήσεις

της αξίας των παραγόμενων αγαθών (με τον υπολογισμό του καθαρού κέρδους που πραγματοποιεί ο παραγωγός από τις εισροές τις οποίες αγοράζει) και κυρίως διευκολύνει τη χρησιμοποίηση λογιστικών ή κοινωνικών τιμών, για τα αγαθά και τις υπηρεσίες των οποίων η αγοραία τιμή αποκλίνει περισσότερο από την κοινωνική τους αξία.

Στις άλλες περιπτώσεις προσδιορισμού των άμεσων ωφελειών και του κόστους, της υποκατάστασης δηλαδή της παραγωγής που προϋπάρχει και της χρησιμοποίησης νεοπαραγόμενων εισροών, δημιουργούνται περισσότερες δυσκολίες αλλά αυτές έχουν μάλλον πρακτικό χαρακτήρα. Θεωρητικά προβλήματα δεν υπάρχουν ούτε εδώ. Απλώς, αντί για τα προϊόντα της επένδυσης θα λαμβάνονται υπόψη οι παραγωγικοί συντελεστές που αποδεσμεύονται εξαιτίας της υποκατάστασης και αυτή για τις εισροές θα λαμβάνονται υπόψη οι συντελεστές παραγωγής των εισροών αυτών.

Τα μεγαλύτερα προβλήματα παρουσιάζονται στον προσδιορισμό των ποσοτικών ροών, των έμμεσων ωφελειών και των του έμμεσου κόστους. Ο UNIDO επισημαίνει δύο κατηγορίες:

⇒ Η πρώτη κατηγορία, όπως είναι γνωστό, περιλαμβάνει τις ωφέλειες και το κόστος που προκαλεί η επένδυση (χωρίς να το επιδιώκει) σε τρίτους ή στην κοινωνία συνολικά και οι οποίες δε λαμβάνονται υπόψη στους λογαριασμούς του επενδυτή. Για να προσδιοριστούν οι ωφέλειες της κατηγορίας αυτής, καταρχήν, θα πρέπει να αποκλεισθούν εκείνες που είναι κοινές σε όλα τα σχέδια επένδυσης ενός κλάδου και που συνήθως είναι αρκετά ασαφείς. Τέτοιες ωφέλειες είναι, για παράδειγμα, η δημιουργία επιχειρηματικού πνεύματος και η εισαγωγή σύγχρονων μεθόδων και τεχνολογίας (που συνήθως αποδίδονται στα διάφορα βιομηχανικά σχέδια επένδυσης), η βελτίωση του πνευματικού επιπέδου (που αποδίδεται στα εκπαιδευτικά επενδυτικά σχέδια) κλπ. Οι παραπάνω ωφέλειες παίζουν ίσως ένα ρόλο στην κατανομή των επενδυτικών κεφαλαίων κατά κλάδο, δε βοηθούν όμως καθόλου την επιλογή μεταξύ σχεδίων επενδύσεων μέσα στον ίδιο κλάδο. Οι υπόλοιπες εξωτερικές επιπτώσεις, που μπορούν να εξατομικευτούν για ένα συγκεκριμένο σχέδιο επένδυσης (π.χ. οι συκοινωνιακές ωφέλειες μιας περιοχής από ένα δρόμο που κατασκευάστηκε για την προσπέλαση σ' ένα μεγάλο ξενοδοχείο, οι ωφέλειες στους εργαζόμενους με τη μορφή κατοικίας, φαγητού κλπ., οι ζημιές στους

γείτονες από τη ρύπανση που προκαλεί μια τσιμεντοβιομηχανία κλπ.) θα πρέπει να διακρίνονται σε εκείνες που είναι δυνατό να μετρηθούν ποσοτικά και σε εκείνες που αυτό είναι πρακτικά αδύνατο. Οι πρώτες προφανώς θα πρέπει να προσδιορίζονται και να μετριοούνται ποσοτικά ώστε, αφού αποτιμηθούν στη συνέχεια σε χρηματικές μονάδες, να λαμβάνονται υπόψη κατά την εφαρμογή του ποσοτικού κριτηρίου αξιολόγησης. Οι τελευταίες θα πρέπει απλώς να περιγράφονται και να δείχνεται η κατεύθυνση και ο βαθμός της σημαντικότητάς τους, ώστε να λαμβάνονται υπόψη στην ποιοτική αξιολόγηση.

⇒ Η δεύτερη κατηγορία έμμεσων ωφελειών ή κόστους αναφέρεται στην κοινωνική αξία που χάνεται ή κερδίζεται από τη μεταβολή που επιφέρει μια επένδυση στις λοιπές επενδύσεις της χώρας και, κατά συνέπεια, στην κατανομή του εισοδήματος ανάμεσα στην κατανάλωση και την επένδυση. Έχει δε κοινωνική αξία η παραπάνω μεταβολή επειδή είναι γενικά παραδεκτό ότι στις αναπτυσσόμενες κυρίως χώρες το εισόδημα που πηγαίνει στις επενδύσεις έχει μεγαλύτερη αξία για το κοινωνικό σύνολο από το εισόδημα που πηγαίνει στην κατανάλωση. Το τελευταίο οφείλεται στο ότι δεν κρίνεται ικανοποιητική για την κοινωνία συνολικά η υπάρχουσα, με βάση τις ατομικές προτιμήσεις των μελών της, κατανομή του εισοδήματος ανάμεσα στην κατανάλωση και την επένδυση, και τούτο γιατί θεωρείται ότι τα άτομα έχουν ατελή ενόραση και ανεπαρκή φροντίδα για το μέλλον.

Τα άτομα, δηλαδή, σαν ανεξάρτητες εισοδηματικές μονάδες, και όχι σα μέλη του κοινωνικού συνόλου, δίνουν μεγαλύτερη βαρύτητα στην παρούσα κατανάλωση, από όσο δίνουν στη μελλοντική, και επομένως επενδύουν λιγότερα.

Η εκτίμηση τώρα των ωφελειών και του κόστους της κατηγορίας αυτής απαιτεί, από τη μια μεριά τον προσδιορισμό της προβλεπόμενης καθαρής αύξησης ή μείωσης στις λοιπές επενδύσεις (από την κατασκευή και τη λειτουργία του εξεταζόμενου σχεδίου επένδυσης) και από την άλλη τη χρηματική αποτίμηση της μεταβολής που αναφέρθηκε. Η αποτίμηση όμως αποτελεί πρόβλημα της επόμενης παραγράφου. Το ζήτημα εδώ είναι μόνο ο προσδιορισμός της επίπτωσης του επενδυτικού σχεδίου στις λοιπές επενδύσεις της χώρας. Πόσο δηλαδή τις αυξάνει ή τις μειώνει:

Μια μέθοδος υπολογισμού της επίπτωσης αυτής είναι η *τεχνολογική*, η ανάλυση δηλαδή όλων των εισροών και εκροών του σχεδίου επένδυσης και η διάκριση τους σε επενδυτικά και σε καταναλωτικά αγαθά. Τα πρώτα θεωρούνται ότι αυξάνουν ή μειώνουν τις λοιπές επενδύσεις, ανάλογα με το αν παράγονται από το σχέδιο επένδυσης ή αποσύρονται από τη λοιπή οικονομία για να χρησιμοποιηθούν σε αυτό, ενώ τα δεύτερα ότι αυξάνουν ή μειώνουν τη συνολική κατανάλωση.

Μια δεύτερη και πιο συνηθισμένη μέθοδος είναι αυτή που βασίζεται στα *υποδείγματα κατανομής του εισοδήματος* (ανάμεσα στην κατανάλωση και την επένδυση) των εισοδηματικών τάξεων που επιβαρύνονται με το κόστος ή καρπούνται τις ωφέλειες του σχεδίου επένδυσης. Εδώ χρειάζονται δύο στοιχεία: α) ο προσδιορισμός της κατανομής του κόστους και των εισπράξεων του σχεδίου ανάμεσα στις διάφορες εισοδηματικές τάξεις και β) η οριακή ροπή προς επένδυση των τάξεων αυτών. Το γινόμενο των δύο αυτών στοιχείων δίνει την αύξηση ή μείωση στις συνολικές επενδύσεις.

Η επιλογή μεταξύ των δύο αυτών μεθόδων εξαρτάται από το αν περιοριστικός παράγοντας των επενδύσεων είναι η προσφορά ορισμένων επενδυτικών αγαθών, οπότε προτιμάται η πρώτη, ή η ύπαρξη επαρκούς αποταμίευσης, οπότε προτιμάται η δεύτερη.

Παρόλα αυτά και τα άλλα προβλήματα του, ο προσδιορισμός των ποσοτικών ροών ωφελειών και κόστους φαίνεται σε πρώτη ματιά ότι αποτελεί εύκολο στάδιο για τον αξιολογητή, επειδή αναφέρεται σε τεχνικά δεδομένα τα οποία θεωρείται ότι καλύπτονται από την τεχνική μελέτη ενός σχεδίου επένδυσης. Στην πραγματικότητα όμως είναι πολύ δύσκολο και σημαντικό στάδιο, γιατί πολλά στοιχεία φυσικών ροών δεν υπάρχουν στις σχετικές μελέτες (κυρίως οι έμμεσες επιπτώσεις), ή τα υπάρχοντα δεν είναι κατάλληλα για αξιολόγηση με τη μορφή που δίνονται, και, επίσης, γιατί το στάδιο αυτό αποτελεί τη βάση των υπόλοιπων σταδίων αξιολόγησης.

### 3.5 Χρηματική αποτίμηση των ποσοτικών ροών ωφελειών-κόστους

Ύστερα από το στάδιο του προσδιορισμού των ποσοτικών ροών ωφελειών και κόστους (ή ταυτόχρονα μ' αυτό) ακολουθεί το στάδιο της χρηματικής τους αποτίμησης, της μετατροπής δηλαδή των ροών αυτών σε αξίες. Για το σκοπό αυτό απαιτείται να γνωρίζουμε αφενός τη μονάδα μέτρησης των αξιών που θα χρησιμοποιήσουμε και αφετέρου τις κατάλληλες τιμές των εισροών και των εκροών της επένδυσης. Οι κατάλληλες αυτές τιμές ονομάζονται συνήθως κοινωνικές ή λογιστικές ή καν σκιώδεις (social accounting or shadow prices) και κατά κανόνα διαφέρουν από αυτές που επικρατούν στην αγορά.

Σαν καταλληλότερη μονάδα μέτρησης των αξιών, οι Guidelines θεωρούν, όπως ειπώθηκε, τη σταθερή αξία μιας μονάδας του εγχώριου νομίσματος σε όρους συνολικής κατανάλωσης. Στην περίπτωση της χώρας μας, για παράδειγμα, μονάδα μέτρησης των αξιών θα είναι η αξία ενός ευρώ όταν πηγαίνει στην αγορά καταναλωτικών αγαθών. Ο τελευταίος προσδιορισμός έχει βέβαια έννοια όταν πιστεύεται ότι το ευρώ που πηγαίνει στις επενδύσεις ή στον κρατικό προϋπολογισμό έχει διαφορετική αξία από εκείνη που έχει όταν πηγαίνει στην κατανάλωση. Η ίδια αυτή μονάδα χρησιμοποιείται και για τη μέτρηση των επιπτώσεων σε σχέση με το σκοπό ανακατανομής του εισοδήματος, ώστε τα αντίστοιχα αποτελέσματα να είναι συγκρίσιμα.

Οι κατάλληλες τιμές, τώρα, είναι το μεγάλο πρόβλημα και ο πυρήνας της κοινωνικής αξιολόγησης. Από τη λύση που δίνει κανείς σ' αυτό το πρόβλημα εξαρτάται σε μέγιστο βαθμό και το τελικό αποτέλεσμα αυτής. Η κρίσιμη δε επιλογή που κάνουν οι συγγραφείς των Guidelines σε σχέση με το συζητούμενο θέμα αφορά το βασικό κριτήριο χρηματικής αποτίμησης, που είναι γι' αυτούς «η διάθεση των καταναλωτών ή των παραγωγών να πληρώσουν» για τα διάφορα αγαθά και υπηρεσίες (consumers willingness to pay or producers willingness to pay). Πράγματι, από την όλη ανάπτυξη των σχετικών με τις τιμές παραγράφων, προκύπτει ότι μοναδική σχεδόν βάση για την εκτίμηση των κατάλληλων τιμών, τόσο των εκροών όσο και των εισροών μιας επένδυσης, αποτελεί η «διάθεση για πληρωμή» από εκείνους που πρόκειται να τις χρησιμοποιήσουν (αν πρόκειται για καταναλωτικά αγαθά, οι καταναλωτές· αν πρόκειται για παραγωγικά αγαθά, οι παραγωγοί). Ό,τι θα ήταν

αυτοί διατεθειμένοι (το μέγιστο) να πληρώσουν με τη θέληση τους για να τις προμηθευθούν, αυτό είναι και η πραγματική για την κοινωνία τιμή, ανεξάρτητα με το τι τους ζητείται στην πραγματικότητα να πληρώσουν.

Η επιλογή όμως της βάσης αποτίμησης δε λύνει αυτόματα και το πρόβλημα των κοινωνικών τιμών. Το σχετικό ερώτημα είναι, πώς εξωτερικεύεται η διάθεση για πληρωμή; πώς προκύπτει, δηλαδή, το τι θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν οι καταναλωτές ή οι επενδυτές, αντίστοιχα, για τα προϊόντα ή τις εισροές μιας επένδυσης; Εδώ διακρίνουμε τέσσερις περιπτώσεις:

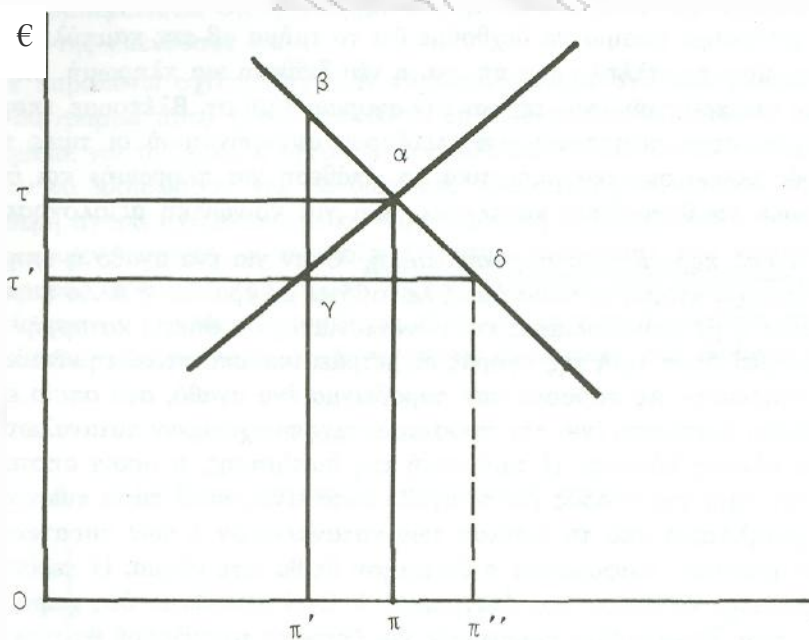
#### *A) Ανταγωνιστική αγορά*

Όταν τα προϊόντα και οι εισροές μιας επένδυσης πωλούνται ή αγοράζονται σε αγορά ανταγωνιστική (σε αγορά δηλαδή στην οποία μπορεί κάποιος να τα προμηθευτεί ελεύθερα στην τιμή που διαμορφώνεται σ' αυτήν και στην οποία κανένας δεν είναι τόσο μεγάλος ώστε να επηρεάζει μόνος του την τιμή) τότε η τιμή της αγοράς αντιπροσωπεύει ικανοποιητικά τη διάθεση των καταναλωτών ή των παραγωγών για πληρωμή και, επομένως, την κοινωνική τιμή. Πράγματι, όταν ένας αγοραστής πληρώνει με τη θέληση του κάποιο ποσό για την προμήθεια ενός αγαθού ή υπηρεσίας θα πρέπει γενικά να πιστεύει ότι θα απολαύσει τουλάχιστον ίση ικανοποίηση· διαφορετικά δε θα τ' αγόραζε. Ειδικότερα, στην περίπτωση που έχουμε ελεύθερο ανταγωνισμό (και με την προϋπόθεση ότι η νέα προσφορά ή η ζήτηση που θα προκαλέσει η επένδυση δε θα είναι αρκετά μεγάλη ώστε να περιορίσει τον ανταγωνισμό αυτό), η ικανοποίηση δε θα είναι ούτε μεγαλύτερη, αλλά περίπου ίση. Το τελευταίο οφείλεται στο ότι, όταν έχουμε ελεύθερο ανταγωνισμό, οι τιμές στο όριο έχουν ήδη, πριν από την πραγματοποίηση της επένδυσης, εξισωθεί με τη διάθεση για πληρωμή για την τελευταία μονάδα της αγοραζόμενης ποσότητας (γιατί, αν δεν είχαν εξισωθεί, οι αγοραστής θα είχαν συμφέρον να αγοράσουν και άλλες ποσότητες του αγαθού ή της υπηρεσίας και έτσι δε θα είχε επιτευχθεί ισορροπία). Αφού, επομένως, πριν από την πραγματοποίηση της επένδυσης έχουν εξισωθεί οριακά η διάθεση για πληρωμή και η αγοραία τιμή και η επένδυση δεν μεταβάλλει ουσιαστικά τα σχετικά δεδομένα, συμπεραίνεται ότι η ισότητα παραμένει και μετά την πραγματοποίηση της επένδυσης.



### Β) Παρεμβατική ή μονοπωλιακή αγορά

Όταν για ένα αγαθό ή υπηρεσία υπάρχει αγορά, η οποία όμως λειτουργεί με κρατικό ή άλλο παρεμβατισμό ή με μονοπωλιακές και μονοψωνιακές συνθήκες, καταρχήν θα αποδειχθεί ότι η τιμή της αγοράς δε μετράει ικανοποιητικά τη «διάθεση για πληρωμή». Ας πάρουμε σαν παράδειγμα ένα αγαθό, στο οποίο έχει επιβληθεί διατίμηση (για την προστασία των φτωχότερων καταναλωτών ή για άλλους λόγους). Η τιμή αυτή της διατίμησης, η οποία αποτελεί και την τιμή της αγοράς για το αγαθό αυτό είναι, κατά πάσα πιθανότητα, χαμηλότερη από τη διάθεση των καταναλωτών ή των παραγωγών να πληρώσουν- διαφορετικά η διατίμηση δε θα είχε νόημα. Η περίπτωση φαίνεται καλύτερα στο Διάγραμμα 3.1. Εκεί υποτίθεται ότι, χωρίς τη διατίμηση, οι καμπύλες προσφοράς και ζήτησης του αγαθού θα τέμνονταν στο σημείο  $\alpha$ , οπότε η τιμή της αγοράς θα ήταν  $\sigma\tau$  και η πωλούμενη ποσότητα  $\sigma\pi$ . Με την επιβολή της διατίμησης, η τιμή της αγοράς πέφτει στο  $\sigma\tau'$  και η προσφερόμενη ποσότητα στο  $\sigma\pi'$ . Είναι όμως φανερό ότι η αναγκαστική αυτή τιμή αγοράς δε φέρνει ισορροπία, γιατί, ενώ με αυτήν οι παραγωγοί προσφέρουν την ποσότητα  $\sigma\pi'$ , οι καταναλωτές ζητούν την πολύ μεγαλύτερη ποσότητα  $\sigma\pi''$ . Έτσι η διανομή του αγαθού απαιτεί την επιβολή ποσοτώσεων ή άλλων τρόπων περιορισμού της ζήτησης. Για την περιορισμένη πάντως ποσότητα  $\sigma\pi'$ , που πράγματι προσφέρεται στην τιμή της διατίμησης, η διάθεση των καταναλωτών να πληρώσουν είναι αρκετά μεγαλύτερη από την τιμή αυτή ( $\pi'\beta > \sigma\tau'$ ).



Διάγραμμα 3.1: Κοινωνική Τιμή σε Παρεμβατική Αγορά

Η τιμή της αγοράς, επομένως, δεν αποτελεί εδώ επαρκές μέτρο της διάθεσης των καταναλωτών να πληρώσουν, δεν αποτελεί δηλαδή κατάλληλη κοινωνική τιμή. Η ίδια αυτή ανεπάρκεια της τιμής της αγοράς μπορεί ν' αποδειχθεί και στις περιπτώσεις που υπάρχει μονοπώλιο ή μονοψώνιο, καθορισμός κατώτατης τιμής, ποσοτικοί περιορισμοί κλπ.

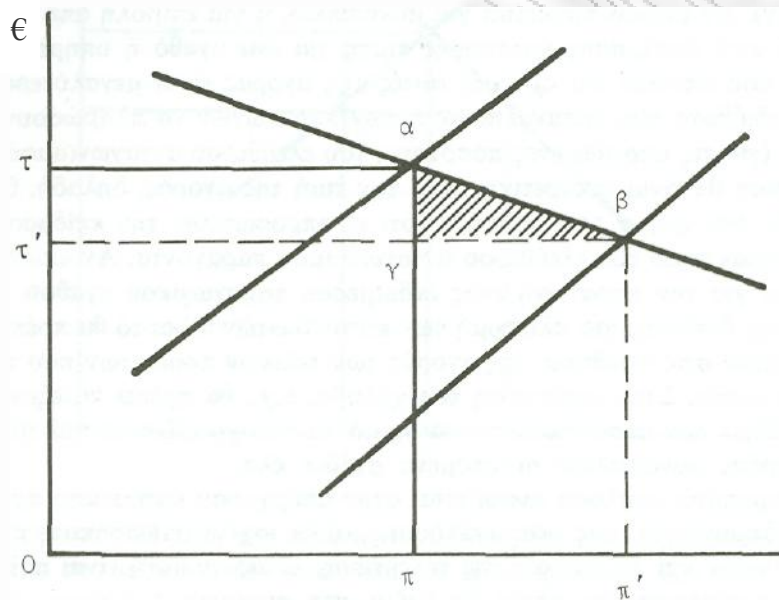
Αφού η τιμή της αγοράς στις παραπάνω περιπτώσεις δεν είναι αντιπροσωπευτική της «διάθεσης για πληρωμή», ερωτάται, πώς βρίσκεται η τελευταία; Η απάντηση, κατά τις Guidelines, σχετίζεται με την κατασκευή της καμπύλης ζήτησης, την οποία στο παράδειγμα μας χαραξάμε υποθετικά, δεδομένου ότι στην πραγματικότητα δεν είναι γνωστή στις περιπτώσεις που εξετάζουμε. Αν γνωρίζαμε την καμπύλη αυτή, εύκολα θα βρίσκαμε τη «διάθεση για πληρωμή» και επομένως την κοινωνική τιμή. Το πρόβλημα δηλαδή εντοπίζεται στη διερεύνηση του σχήματος της καμπύλης ζήτησης. Η εργασία αυτή είναι οπωσδήποτε αρκετά δύσκολη και επίπονη, αλλά υπάρχουν τεχνικές μέθοδοι, εμπειρικές και οικονομετρικές, που βοηθούν στο σκοπό αυτό. Το θετικό πάντως στοιχείο στις εξεταζόμενες περιπτώσεις της ατελούς αγοράς είναι ότι έχουμε κάποιο αντικειμενικό τμήμα της «διάθεσης για πληρωμή» (στο Διάγραμμα 3.1, το τμήμα π'γ, που είναι η τιμή της διατίμησης), το οποίο μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε σα βάση σύγκρισης και αναφοράς, ώστε να εκτιμηθεί και το υπόλοιπο τμήμα αυτής (στο Διάγραμμα 3.1, το τμήμα βγ). Αν βέβαια πρόκειται για μονοπώλιο, ή για επιβολή από την πολιτεία αντί διατίμησης κατώτατης τιμής για ένα αγαθό ή υπηρεσία, πράγμα που υπονοεί ότι οι τιμές αυτές της αγοράς είναι μεγαλύτερες από τη «διάθεση των καταναλωτών ή των παραγωγών να πληρώσουν» για αυτά (για τις υποτιθέμενες ποσότητες του ελεύθερου ανταγωνισμού), η διόρθωση θα είναι αφαιρετική. Από την τιμή της αγοράς, δηλαδή, θα αφαιρεθεί ένα τμήμα που εκτιμάται ότι αντιπροσωπεύει την επίδραση του διαταρακτικού του ελεύθερου ανταγωνισμού παράγοντα. Αν επίσης πρόκειται για την παραγωγή ενός ενδιάμεσου παραγωγικού αγαθού, η έρευνα της διάθεσης για πληρωμή των καταναλωτών γι' αυτό θα πρέπει να επεκταθεί στις συνθήκες της αγοράς των τελικών προϊόντων που το χρησιμοποιούν. Στην περίπτωση του χάλυβα, π.χ., θα πρέπει να εξετασθεί το θέμα των ποσοτώσεων στα προϊόντα που χρειάζονται χάλυβα, της ύπαρξης μονοπωλίου σε επόμενα στάδια κλπ.

Η παραπάνω ανάλυση αναφέρεται στην υπάρχουσα κατάσταση πριν από τη δημιουργία μιας νέας επένδυσης, αλλά ισχύει οπωσδήποτε και για το προϊόν και τις

εισορές της τελευταίας, εκτός αν αυτή είναι πολύ μεγάλη, περίπτωση την οποία θα δούμε στη συνέχεια.

Γ) Η περίπτωση της πολύ μεγάλης επένδυσης

Ανεξάρτητα με το αν η αγορά ενός αγαθού είναι ή όχι ανταγωνιστική πριν από την ίδρυση μιας νέας επένδυσης, όταν η τελευταία είναι αρκετά μεγάλη ώστε ν' αυξήσει τη συνολική προσφορά του αγαθού σε ποσοστό που να επηρεάσει την τιμή, τότε ούτε η παλιά τιμή αλλά ούτε και η νέα αντιπροσωπεύουν ικανοποιητικά τη διάθεση των καταναλωτών να πληρώσουν. Αυτό φαίνεται καθαρά στο Διάγραμμα 3.2. Εκεί βλέπουμε ότι στην αρχική κατάσταση ισορροπίας η τιμή της αγοράς είναι ότι, η ποσότητα που πουλιέται οπ και η οριακή «διάθεση για πληρωμή» απ, ίση δηλαδή με την τιμή.



Διάγραμμα 3.2: Κοινωνική Τιμή στη περίπτωση της αρκετά μεγάλης επένδυσης

Αν υποθέσουμε ότι η νέα επένδυση θα μετατοπίσει την καμπύλη προσφοράς αρκετά δεξιότερα, με αποτέλεσμα η ποσότητα που θα πουλιέται στο νέο σημείο ισορροπίας να είναι αυξημένη κατά 50% περίπου, η τιμή δε θα μείνει ανεπηρέαστη αλλά θα μειωθεί, όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Τώρα η «διάθεση των καταναλωτών να πληρώσουν»

για το προϊόν της επένδυσης ισούται με τη νέα τιμή μόνο για την τελευταία μονάδα. Οι προηγούμενες μονάδες δίνουν όλες μεγαλύτερη ικανοποίηση από την τιμή αυτή. Η αρχική τιμή της αγοράς, εξάλλου, είναι μεγαλύτερη από τη «διάθεση για πληρωμή» για όλο το προϊόν της νέας επένδυσης. Επομένως, καμιά από τις δύο τιμές δε μετράει ικανοποιητικά τη διάθεση για πληρωμή και έτσι καμιά δεν μπορεί να θεωρηθεί σαν κοινωνική τιμή. Και το ερώτημα παραμένει: Ποια είναι η κατάλληλη κοινωνική τιμή ή, σε κάθε περίπτωση, πώς μετριέται η κοινωνική αξία του προϊόντος μιας νέας αρκετά μεγάλης επένδυσης;

Στο Διάγραμμα 3.2 βλέπουμε ότι η αγοραία τιμή, μετά την πραγματοποίηση της νέας επένδυσης, κατεβαίνει στο ότι με βάση την τιμή αυτή, η αγοραία αξία του συνολικού προϊόντος της νέας επένδυσης θα είναι το παραλληλόγραμμο  $ππ'βγ$  (ποσότητα  $ππ'$  επί την τιμή  $στ'$ ). Η διάθεση όμως των καταναλωτών να πληρώσουν για το προϊόν αυτό είναι ολόκληρη η περιοχή κάτω από την καμπύλη ζήτησης, ήτοι το τραπεζοειδές  $αβπ'π$ . Η αξία αυτή είναι μεγαλύτερη από την αγοραία αξία κατά το τρίγωνο  $αβγ$ , το οποίο, όπως έχει ήδη αναφερθεί, ονομάζεται περίσσευμα του καταναλωτή, γιατί το απολαμβάνει ο τελευταίος χωρίς να το πληρώνει. Για να βρεθεί, επομένως, η διάθεση των καταναλωτών να πληρώσουν στην περίπτωση αυτή θα πρέπει, στην αξία που προκύπτει με βάση τις νέες τιμές της αγοράς, να προστεθεί και το περίσσευμα του καταναλωτή. Το πρόβλημα, δηλαδή, μετατίθεται στην εκτίμηση του περισσεύματος του καταναλωτή, ή του εμβαδού του τριγώνου  $αβγ$ . Η εκτίμηση του εμβαδού αυτού απαιτεί, όπως είναι γνωστό, τη γνώση της βάσης και του ύψους του. Η βάση βέβαια είναι γνωστή, αφού αντιστοιχεί στο προϊόν της νέας επένδυσης, ενώ το ύψος μπορεί να προκύψει εύκολα μόνο αν γνωρίζουμε την υποτείνουσα του τριγώνου, δηλαδή την καμπύλη ζήτησης του προϊόντος. Το πρόβλημα, επομένως, ανάγεται τελικά και πάλι στην εκτίμηση της καμπύλης ζήτησης. Και αν βέβαια η αγορά, πριν από τη νέα επένδυση, ήταν ανταγωνιστική, η καμπύλη ζήτησης  $σ'$  αυτή θα είναι γνωστή και εκείνο που θα χρειαστεί θα είναι μια απλή προβολή της. Αν, αντίθετα, η αγορά-ήταν μη ανταγωνιστική, θα έχουμε και πάλι το πρόβλημα κατασκευής της καμπύλης ζήτησης, με τις δυσκολίες που προαναφέρθηκαν.

#### *Δ) Ανυπαρξία αγοράς*

Η περίπτωση αυτή είναι παρόμοια με την περίπτωση της μη ανταγωνιστικής αγοράς, μόνο που η κατάσταση εδώ είναι ακόμα πιο δύσκολη. Πράγματι και εδώ όπως και εκεί,

προκειμένου να βρεθεί η κοινωνική αξία απαιτείται η κατασκευή της καμπύλης ζήτησης. Στην περίπτωση της ατελούς αγοράς, όμως, υπάρχουν κάποιες τιμές, οι οποίες μπορούν να χρησιμεύσουν στην κατασκευή της καμπύλης αυτής (τουλάχιστον σαν βάση ελέγχου της ορθολογικότητας της εκτιμώμενης διάθεσης των καταναλωτών να πληρώσουν) ενώ, όταν δεν υπάρχει αγορά, προφανώς δεν υπάρχουν ούτε τιμές. Εδώ, η κατασκευή της καμπύλης ζήτησης μπορεί να επιχειρηθεί μόνον κατά έμμεσο τρόπο. Αν πρόκειται, π.χ., για παραγωγικό αγαθό, η καμπύλη ζήτησης μπορεί να προκύψει από την εκτίμηση των κερδών των ατόμων που θα χρησιμοποιήσουν το αγαθό αυτό. (Αφού θα γνωρίζουμε τι παραπάνω θα κερδίζουν οι παραγωγοί με τη χρησιμοποίηση των διάφορων ποσοτήτων του αγαθού, μπορούμε να υποθέσουμε και το τι θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν για να το προμηθευτούν). Αν πρόκειται για καταναλωτικό αγαθό, μπορεί να γίνει κάποια έρευνα των διαθέσεων των καταναλωτών να πληρώσουν. Να ρωτηθούν δηλαδή οι πιθανοί καταναλωτές τι θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν προκειμένου να έχουν τις διάφορες ποσότητες του αγαθού αυτού, που τώρα προμηθεύονται δωρεάν ή με άλλο τρόπο (εκτός της αγοράς). Βέβαια, δεν είναι εύκολο να εκμαιευτούν αξιόπιστες απαντήσεις, θα υπάρχει όμως κάποια ένδειξη της διάθεσης των καταναλωτών να πληρώσουν, η οποία θα μπορούσε να συμπληρωθεί και με άλλα στοιχεία (π.χ. με τη θεώρηση της τιμής στα όμοια αγαθά ή υπηρεσίες σε άλλη χώρα, αφού βέβαια ληφθούν υπόψη οι διαφορετικές συνθήκες).

Η παραπάνω μεθοδολογία εκτίμησης των κοινωνικών τιμών έχει εφαρμογή, όπως λέχθηκε, τόσο στα άμεσα στοιχεία ωφελειών και κόστους όσο και στα έμμεσα, τόσο σε εκείνα που επηρεάζουν την εσωτερική προσφορά και ζήτηση όσο και σ' εκείνα που επηρεάζουν το συναλλαγματικό ισοζύγιο της χώρας. Είναι βέβαια αλήθεια ότι δεν υποδεικνύεται εδώ συγκεκριμένος πρακτικός τρόπος υπολογισμού των συζητούμενων τιμών, εκτός από την περίπτωση του ελεύθερου ανταγωνισμού (όπου προτείνεται η τιμή της αγοράς). Απλά, συνιστάται η κατασκευή της καμπύλης ζήτησης, σε κάθε περίπτωση απόκλισης από την ελεύθερη αγορά, χωρίς να αναφέρεται καθαρά με ποιο τρόπο θα γίνει τούτο.

Αλλά ενώ δεν υποδεικνύεται συγκεκριμένος τρόπος εκτίμησης των κοινωνικών τιμών στη γενική περίπτωση των εισροών και εκροών μιας επένδυσης, υποδεικνύεται τέτοιος τρόπος για ορισμένες ιδιαίτερης σημασίας και γενικότερου ενδιαφέροντος εισροές,

όπως η εργασία, το συνάλλαγμα, τα επενδυτικά κεφάλαια και η γη με τους λοιπούς φυσικούς πόρους.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω μπορούμε να πούμε ότι για την κοινωνική αποτίμηση των φυσικών ροών ωφελειών και κόστους μιας επένδυσης, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται: α) στην περίπτωση της ανταγωνιστικής αγοράς, οι τιμές της, β) στην περίπτωση που η αγορά δεν είναι ανταγωνιστική, οι εκτιμώμενες σκιώδεις τιμές, οι οποίες αποτελούνται από τις αγοραίες τιμές συν ή πλην έναν παράγοντα προσαρμογής που διορθώνει τις τελευταίες από την ανεπάρκεια του ανταγωνισμού, γ) όταν η ανεπάρκεια του ανταγωνισμού δημιουργείται από το μεγάλο μέγεθος της νέας επένδυσης, οι τιμές της αγοράς συν το περίσσευμα του καταναλωτή, δ) όταν, τέλος, δεν υπάρχει καθόλου αγορά, θα πρέπει να γίνεται προσπάθεια κατασκευής της καμπύλης ζήτησης, από την οποία θα προκύψουν οι κατάλληλες τιμές. Σε ό,τι αφορά δε την περίπτωση των έμμεσων φόρων, αυτοί θα πρέπει να περιλαμβάνονται στις τιμές όταν συνιστούν μέρος της διάθεσης των καταναλωτών ή των παραγωγών για πληρωμή· αν όχι, θα πρέπει να αφαιρούνται.

### 3.6 Αναγωγή ωφελειών και κόστους σε παρούσες αξίες

Το κόστος και οι ωφέλειες μιας επένδυσης, όπως είναι γνωστό, πραγματοποιούνται σε διάφορες χρονικές περιόδους. Το σχετικό τυπικό υπόδειγμα είναι: διάθεση κεφαλαίων για μελέτη και κατασκευή στο πρώτο ή τα πρώτα έτη της ζωής της επένδυσης και στη συνέχεια πραγματοποίηση ωφελειών (αλλά και δαπανών) από τη λειτουργία της στα υπόλοιπα έτη της ζωής της. Έχουμε, δηλαδή, μια ροή ωφελειών και δαπανών για πολλά συνήθως χρόνια. Προκειμένου τώρα να ελεγχθεί η ωφελιμότητα της επένδυσης, τίθεται το ερώτημα αν ωφέλειες και δαπάνες είναι μεταξύ τους συγκρίσιμες, όπως έχουν, και ανεξάρτητα από το χρόνο πραγματοποίησής τους, ή αν χρειάζονται στάθμιση ώστε να γίνουν συγκρίσιμες.

Στην περίπτωση των ιδιωτικών επενδύσεων, βέβαια, η απάντηση είναι δεδομένη. Ο ιδιώτης επενδυτής, που δανείζεται ένα ποσό σήμερα για να κάνει μια επένδυση, δεν μπορεί να είναι ικανοποιημένος, αν η επένδυση αυτή του αποδώσει ίσες ωφέλειες στο μέλλον, γιατί, εκτός από το ποσό του δανείου, θα έχει να πληρώσει και τόκο. Επομένως στην περίπτωση αυτή θα έχει ζημιά. Το ίδιο ισχύει και για την περίπτωση που ο

ιδιώτης επενδύει δικά του κεφάλαια (γιατί τότε χάνει τους τόκους που θα εισέπραττε αν δάνειζε τα κεφάλαια του σε κάποιον άλλο). Είναι λοιπόν σαφές, ότι για τον ιδιώτη-επενδυτή, οι ωφέλειες (και οι δαπάνες) που θα πραγματοποιηθούν στο μέλλον έχουν οπωσδήποτε μικρότερη αξία απ' αυτές που πραγματοποιούνται σήμερα. Το ερώτημα επομένως τίθεται μόνο για τις δημόσιες επενδύσεις. Εδώ, πράγματι, έχει υποστηριχθεί ότι δεν μπορεί μια ωφέλεια, απλώς και μόνο επειδή πραγματοποιείται στο μέλλον, να έχει μικρότερη αξία από μια ισόποση δαπάνη (ή ωφέλεια) στο παρόν. Το κράτος, σαν φρουρός των συμφερόντων των επόμενων γενεών, δε θα πρέπει να επιτρέπει υποτίμηση της αξίας των ωφελειών που θα πραγματοποιηθούν στο μέλλον, μειώνοντας έτσι τις προοπτικές για την ευημερία των γενεών αυτών. Σύμφωνα με την άποψη αυτή, επομένως, δε χρειάζεται συντελεστής στάθμισης των μελλοντικών εισπράξεων και πληρωμών, γιατί όλες είναι ισοδύναμες χρονικά.

Η παραπάνω άποψη, όμως, δε φαίνεται να έχει ισχυρή βάση (τουλάχιστον σε μια αναπτυσσόμενη οικονομία) κυρίως γιατί προϋποθέτει ότι η οριακή χρησιμότητα του εισοδήματος είναι η ίδια, ανεξάρτητα από το ύψος του. Προϋποθέτει, δηλαδή, ότι μια αύξηση του εισοδήματος, π.χ. κατά 100 € την ημέρα, όταν το ημερήσιο εισόδημα είναι 500 €, έχει την ίδια χρησιμότητα με την όμοια αύξηση των 100 €, όταν το ημερήσιο εισόδημα είναι π.χ. 2.000 €. Αλλά, είναι γενικά παραδεκτό ότι η οριακή χρησιμότητα του εισοδήματος είναι φθίνουσα, ότι δηλαδή οι 100 € αύξηση στο χαμηλό εισόδημα έχουν μεγαλύτερη χρησιμότητα από μια ισόποση αύξηση στο υψηλό εισόδημα, γιατί καλύπτουν επιτακτικότερες ανάγκες. Με τις 100 € του χαμηλού εισοδήματος αγοράζονται, π.χ., σχολικά βιβλία, γάλα για τα παιδιά ή απαραίτητα ρούχα, ενώ με τις 100 € του υψηλού εισοδήματος αγοράζονται, π.χ., καλλυντικά ή χρησιμοποιούνται για αναψυχή κλπ. Επομένως, αν η οικονομία είναι αναπτυσσόμενη, πράγμα που σημαίνει ότι στο μέλλον θα είναι πλουσιότερη, τότε δεν μπορούμε να δεχτούμε ότι οι μελλοντικές ωφέλειες και δαπάνες έχουν την ίδια αξία με τις σημερινές. Έχουν οπωσδήποτε μικρότερη αξία. Στο επιχείρημα πάλι ότι η κυβέρνηση θα πρέπει να είναι ο φρουρός των συμφερόντων των επόμενων γενεών δίνεται η απάντηση ότι αυτή έχει πρώτη υποχρέωση να φροντίζει τα συμφέροντα της γενεάς που την εξέλεξε και που πιθανότατα είναι φτωχότερη από τις μεταγενέστερες.

Μπορούμε να δεχτούμε, επομένως, ότι και για τις δημόσιες επενδύσεις οι μελλοντικές εισπράξεις και πληρωμές έχουν μικρότερη αξία από ισόποσες σημερινές. Έτσι,

προκειμένου να βρεθεί η αποδοτικότητα μιας επένδυσης, είτε ιδιωτικής είτε δημόσιας, οι εισπράξεις και οι πληρωμές αυτές θα πρέπει προηγουμένα να σταθμίζονται κατάλληλα. Αν δε παρασταθούν οι καθαρές ωφέλειες μετά την αφαίρεση των δαπανών μιας επένδυσης, κατά τα διάφορα έτη της ζωής της, με  $\Omega_0, \Omega_1, \Omega_2, \dots, \Omega_n$  και οι συντελεστές στάθμισης με  $\sigma_1, \dots, \sigma_n$ , τότε το σύνολο των σταθμισμένων καθαρών ωφελειών γίνεται:

$$\Sigma\Omega = \Omega_0 + \sigma_1\Omega_1 + \sigma_2\Omega_2 + \dots + \sigma_n\Omega_n.$$

Τώρα, μια μονάδα ωφελειών είναι ίση με οποιαδήποτε άλλη μονάδα ωφελειών, οποτεδήποτε και αν πραγματοποιείται. Το πρόβλημα που παραμένει όμως και το οποίο βέβαια δεν είναι καθόλου απλό – απεναντίας – συνίσταται στον προσδιορισμό των συντελεστών  $\sigma_1 \dots \sigma_n$ , για τους οποίους το μόνο που είδαμε είναι ότι θα πρέπει να είναι φθίνοντες, για ν' αντανakλούν τη φθίνουσα οριακή χρησιμότητα του εισοδήματος. Και επειδή οι συντελεστές αυτοί μας δείχνουν και το πόσο θα πρέπει να μειώνονται οι μελλοντικές ωφέλειες (και δαπάνες) για να γίνονται συγκρίσιμες με τις παρούσες, ονομάζονται και προεξοφλητικοί παράγοντες (discounting factors). Οι τελευταίοι παριστάνονται συνήθως με  $1/(1+i)^n$ , όπου  $i$  είναι ο ετήσιος ρυθμός μείωσης της αξίας των μελλοντικών εισπράξεων και πληρωμών, και  $n$  ο χρόνος. Ο ρυθμός μείωσης των μελλοντικών εισπράξεων και πληρωμών αντιστοιχεί στο γνωστό μας συντελεστή προεξόφλησης, ή επιτόκιο. Το πρόβλημα, επομένως, καταλήγει στην αναζήτηση του κατάλληλου για τις δημόσιες επενδύσεις συντελεστή προεξόφλησης.

Η διαδικασία της στάθμισης είναι πιο γνωστή και σαν αναγωγή εισπράξεων και πληρωμών στην ίδια χρονική στιγμή και, ειδικότερα, σε παρούσες αξίες, επειδή συνήθως το παρόν επιλέγεται σαν η καταλληλότερη χρονική στιγμή αναγωγής.

### 3.7 Ποσοτικά κριτήρια επιλογής επενδύσεων

Αφού λοιπόν, όπως είδαμε παραπάνω, επισημάνουμε και ποσοτικοποιήσουμε τις ροές κόστους και ωφελειών του σχεδίου επένδυσης με βάση τις λογιστικές τιμές τους, που αντανakλούν πια την πραγματική αξία των ροών για την οικονομία και το κοινωνικό σύνολο, στη συνέχεια πρέπει να συγκρίνουμε τις δύο αυτές ροές κόστους (χρήση των



σπάνιων οικονομικών πόρων) και ωφελειών (παραγωγή αγαθών και άλλων θετικών αποτελεσμάτων), για να δούμε αν οι πόροι που διατέθηκαν στο σχέδιο επένδυσης αποδίδουν (αφήνουν) θετικό οικονομικό αποτέλεσμα ή με άλλα λόγια αν το σχέδιο επένδυσης πέτυχε την «άριστη» ή «αποτελεσματική» κατανομή των κοινωνικών πόρων.

Τα ποσοτικά κριτήρια, με τα οποία μετρούμε το βαθμό επιτυχίας ή την οικονομική αποτελεσματικότητα του σχεδίου επένδυσης (κριτήρια επένδυσης) είναι συνήθως τα εξής τρία:

1. Η Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ)
2. Ο Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης (ΕΣΑ)
3. Ο λόγος Ωφελειών - Κόστους (ΛΩΚ)

Από μία άποψη τα κριτήρια αυτά θεωρούνται και κανόνες για τη λήψη αποφάσεων, γιατί ανάλογα με το μέγεθος τους μας κατευθύνουν στη λήψη απόφασης για το σχέδιο επένδυσης: αν θα προωθηθεί ή θα απορριφθεί.

### 3.7.1 Καθαρή Παρούσα Αξία

Το πιο συνηθισμένο κριτήριο (μέτρο) αποτελεσματικότητας ενός σχεδίου επένδυσης είναι η Καθαρή Παρούσα Αξία (Net Present Value). Αυτή είναι η αξία που προκύπτει αν προεξοφλήσουμε στο παρόν (=παρούσα αξία), για κάθε έτος χωριστά, τη διαφορά μεταξύ όλων των μελλοντικών χρηματικών (ταμειακών) (α) εισροών ή εσόδων και (β) εκροών ή εξόδων για ολόκληρο το χρόνο ζωής του σχεδίου επένδυσης, με βάση ένα συντελεστή προεξόφλησης.

Η έννοια της παρούσας αξίας έχει ιδιαίτερη σημασία, γιατί αντιπροσωπεύει και εκφράζει όλες τις ροές του σχεδίου επένδυσης στην τωρινή αξία τους, δηλαδή σε αυτή που ισχύει τη στιγμή που ο επενδυτής παίρνει την απόφαση.

Για να υπολογίσουμε την ΚΠΑ, ακολουθούμε τα εξής στάδια:

- α) Αποτιμούμε όλες τις ροές κόστους - ωφελειών με λογιστικές τιμές

β) Επισημαίνουμε και ποσοτικοποιούμε όλα τα άμεσα και έμμεσα στοιχεία του κόστους και των ωφελειών του σχεδίου επένδυσης

γ) Αφαιρούμε τις ροές του κόστους από τις ροές των ωφελειών και βρίσκουμε τη ροή των καθαρών ωφελειών

δ) Προεξοφλούμε τη ροή των καθαρών ωφελειών με το κοινωνικό επιτόκιο προεξόφλησης

Επομένως, η ΚΠΑ είναι η διαφορά μεταξύ της παρούσας αξίας των ωφελειών και της παρούσας αξίας του κόστους του σχεδίου επένδυσης στο σύνολο της οικονομικής ζωής του (t), με δεδομένο (i) κοινωνικό επιτόκιο προεξόφλησης:

$$ΚΠΑ = \sum_{t=0}^n \frac{(\Omega\phi\acute{\epsilon}\lambda\epsilon\iota\epsilon\varsigma_t - Κ\acute{o}\sigma\tau\eta_t)}{(1+i)^t}$$

- Αν το σχέδιο επένδυσης έχει θετική ΚΠΑ (ΚΠΑ>0), γίνεται αποδεκτό
- Αν αξιολογούνται περισσότερα από ένα σχέδια επένδυσης και η αποδοχή του ενός αποκλείει την αποδοχή των άλλων (αμοιβαίως αποκλειόμενα σχέδια επένδυσης), τότε επιλέγεται εκείνο που έχει την υψηλότερη θετική ΚΠΑ
- Αν το σχέδιο επένδυσης έχει αρνητική ΚΠΑ, απορρίπτεται.

### 3.7.2 Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης

Ο Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης (ΕΣΑ) είναι το υπολογιζόμενο επιτόκιο, όπου η παρούσα αξία των ταμειακών εισροών είναι ίση με την παρούσα αξία των ταμειακών εκροών. Με άλλα λόγια είναι ο συντελεστής που εξισώνει τη συνολική παρούσα αξία των εισροών του σχεδίου επένδυσης με τη συνολική παρούσα αξία των εκροών, δηλαδή είναι ένα μοναδικό εσωτερικό επιτόκιο που κάνει την ΚΠΑ να είναι μηδέν.

Σε μαθηματική έκφραση το κριτήριο αυτό διατυπώνεται ως εξής:

$$ΕΣΑ = \sum_{t=0}^n \frac{(\Omega\phi\acute{\epsilon}\lambda\epsilon\iota\epsilon\varsigma_t - Κ\acute{o}\sigma\tau\eta_t)}{(1+\sigma)^t} = 0$$

Όπου  $\sigma$  = το εκτιμώμενο επιτόκιο ή ο εσωτερικός συντελεστής απόδοσης που μηδενίζει τις προεξοφλούμενες ροές ωφελειών - κόστους σε όλη τη ζωή του σχεδίου επένδυσης ( $t$ ).

- Αν το  $\sigma$  είναι υψηλότερο από την επικρατούσα στην οικονομία αποδοτικότητα του κεφαλαίου ( $\alpha$ ) ή λογιστική τιμή του κεφαλαίου, το σχέδιο επένδυσης αξιολογείται αποδεκτό ( $\sigma > \alpha$ )
- Αν το  $\sigma$  είναι χαμηλότερο από την κοινωνική αποδοτικότητα του κεφαλαίου ( $\alpha$ ), το σχέδιο επένδυσης απορρίπτεται ( $\sigma < \alpha$ )
- Σε περίπτωση που αξιολογούνται περισσότερα από ένα εναλλακτικά σχέδια επένδυσης και αποκλείονται αμοιβαία με την έννοια ότι η αποδοχή του ενός αποκλείει την αποδοχή των άλλων, τότε επιλέγεται εκείνο που έχει το υψηλότερο  $\sigma$ , υπό τον όρο ότι  $\sigma > \alpha$ .

Η διαδικασία υπολογισμού του ΕΣΑ είναι η ίδια περίπου με αυτή της ΚΠΑ:

- α) Υπολογίζουμε τις σχετικές χρονοροές ωφελειών και κόστους με βάση τις λογιστικές τιμές.
- β) Υπολογίζεται η διαφορά μεταξύ ροών ωφελειών και κόστους για ολόκληρη τη ζωή του σχεδίου επένδυσης.
- γ) Γίνεται προεξόφληση της ΚΠΑ, όχι όμως με ένα δεδομένο επιτόκιο, όπως στην ΚΠΑ, αλλά με εναλλακτικά επιτόκια προεξόφλησης (συνήθως χρησιμοποιούνται τρία: ένα χαμηλό, ένα μέσο και ένα υψηλό).
- δ) Χρησιμοποιούμε τον τύπο υπολογισμού του ΕΣΑ για να βρούμε το  $\sigma$ , που μηδενίζει τις δύο ροές των ωφελειών και του κόστους. Το  $\sigma$  είναι ο εσωτερικός συντελεστής απόδοσης και θεωρείται ένα από τα ισχυρότερα κριτήρια επιλογής επενδύσεων.

Το  $\sigma$ , ως επιτόκιο ή συντελεστής, δείχνει την πραγματική αποδοτικότητα της επένδυσης. Όσο υψηλότερο είναι το  $\sigma$  πέρα από το συμβατικό κατώτατο όριο απόδοσης, τόσο περισσότερο αποδοτική θεωρείται μια επένδυση για το κοινωνικό σύνολο.

### 3.7.3 Ο λόγος Ωφελειών - Κόστους

Ο λόγος ωφελειών - κόστους (ΛΩΚ) ή σχέση ωφελειών (Ω) - κόστους (Κ) είναι ο λόγος (διαίρεση) του συνόλου των προεξοφλημένων ροών των ωφελειών προς το σύνολο των προεξοφλημένων ροών του κόστους του σχεδίου επένδυσης για ολόκληρη την περίοδο ζωής του (t).

Σε μαθηματική έκφραση διατυπώνεται ως εξής:

$$\Lambda\Omega\text{Κ} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{\Omega_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{K_t}{(1+i)^t}} = \frac{\text{Παρούσα Αξία Ωφελειών}}{\text{Παρούσα Αξία Κόστους}}$$

- Αν ο  $\Lambda\Omega\text{Κ} > 1$  το σχέδιο επένδυσης είναι αποδοτικό και θεωρείται κοινωνικά αποδεκτό.
- Αν ο  $\Lambda\Omega\text{Κ} < 1$  το σχέδιο επένδυσης δεν είναι αποδεκτό και γι' αυτό απορρίπτεται.
- Αν αξιολογούνται περισσότερα από ένα σχέδια επένδυσης, τα οποία αποκλείονται αμοιβαία, τότε επιλέγεται εκείνο που έχει τον υψηλότερο  $\Lambda\Omega\text{Κ}$  (= το αποδοτικότερο σχέδιο επένδυσης, κατά κοινή παραδοχή).

Όταν ο  $\Lambda\Omega\text{Κ}$  είναι μεγαλύτερος από τη μονάδα, π.χ. 1,5, αυτό σημαίνει ότι με μια μονάδα δαπάνης ή επένδυσης κερδίζουμε 1,5 μονάδες κοινωνικού προϊόντος (συμφέρουσα θέση). Όταν ο  $\Lambda\Omega\text{Κ}$  είναι μικρότερος από τη μονάδα, π.χ. 0,7, αυτό σημαίνει ότι σε επένδυση μιας μονάδας δαπάνης η κοινωνική απόδοση είναι 0,7 μονάδες (ασύμφορη κατάσταση).

Σε περίπτωση που ο  $\Lambda\Omega\text{Κ} = 1$ , τότε οι ωφέλειες του σχεδίου επένδυσης απλώς καλύπτουν το κόστος της (αδιάφορη κατάσταση).

Πρέπει να σημειώσουμε ότι το μέγεθος του  $\Lambda\Omega\text{Κ}$  έχει φθίνουσα εξέλιξη σε σχέση με το συντελεστή προεξόφλησης. Ο  $\Lambda\Omega\text{Κ}$  μειώνεται, καθώς αυξάνει ο συντελεστής

προεξόφλησης που χρησιμοποιούμε στη σχετική αναγωγή των μεγεθών σε παρούσες αξίες.

Συνήθως και τα τρία παραπάνω κριτήρια επενδύσεων καταλήγουν κατά κανόνα στο ίδιο συμπέρασμα αξιολόγησης, εφόσον δεν υπάρχει η περίπτωση αμοιβαία αποκλειόμενων σχεδίων επένδυσης. Πρακτικά όμως χρησιμοποιούμε κυρίως τα κριτήρια ΚΠΑ και ΕΣΑ, γιατί δίνουν περισσότερο συνεπή αποτελέσματα.

### 3.8 Ανάλυση κινδύνων και ευαισθησίας

Μετά την αξιολόγηση του σχεδίου επένδυσης κρίνεται σκόπιμος ο έλεγχος και η αξιολόγηση της αβεβαιότητας που συνδέεται με την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του επενδυτικού σχεδίου. Είναι σημαντικό, όταν συγκρίνονται επενδυτικά σχέδια να λαμβάνεται υπόψη κατά πόσο ακριβή είναι τα αποτελέσματα της ανάλυση κόστους - ωφελειών.

Προβλήματα εκτίμησης μπορεί να παρουσιαστούν είτε λόγω της έλλειψης αξιόπιστων στατιστικών στοιχείων, είτε λόγω της πιθανότητας τεχνολογικών μεταβολών, είτε λόγω αλλαγών στις προτιμήσεις των καταναλωτών. Έτσι, και η ακριβέστερη πρόβλεψη των παραμέτρων κόστους και ωφελειών ενέχει ένα ποσοστό κινδύνου και αβεβαιότητας.

Η ανάλυση κινδύνων (risk analysis) διερευνά την πιθανότητα που υπάρχει να επιτευχθεί ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα αξιολόγησης σε συσχέτιση με διάφορους κινδύνους. Αρχικά, θα πρέπει να εντοπιστούν οι κρίσιμες παράμετροι, οι οποίες διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- εκείνες για τις οποίες μπορεί να προβλεφθεί η πραγματοποίηση τους με τη βοήθεια της θεωρίας των πιθανοτήτων, π.χ. η πιθανότητα να υπάρχει στη διάρκεια του χειμώνα συγκεκριμένη βροχόπτωση που δεν θα επιτρέψει την πραγματοποίηση μιας οδού και
- εκείνες για τις οποίες δεν μπορεί να προβλεφθεί, γιατί δεν υπάρχει τρόπος να βρεθεί η πιθανότητα πραγματοποίησης.

Μια λύση αντιμετώπισης αυτού του προβλήματος θα μπορούσε να είναι η πρόσθεση ενός «περιθωρίου κινδύνου» (risk premium) στο επιτόκιο προεξόφλησης. Αυτή η λύση θα ήταν ικανοποιητική, αν όλα τα κόστη και οι ωφέλειες υπόκεινται σε κινδύνους και αν ο βαθμός «επικινδυνότητας» αυξανόταν ομαλά με την πάροδο του χρόνου. Ωστόσο, αυτό δε συμβαίνει συνήθως και κάποια κόστη και ωφέλειες θα είναι περισσότερο βέβαια από άλλα. Συνεπώς, είναι αναγκαία η επινόηση μιας μεθόδου που προσεγγίζει κάθε κόστος και ωφέλεια ξεχωριστά.

Συνήθως, αυτό επιτυγχάνεται με τη λεγόμενη «ανάλυση ευαισθησίας», που είναι η μέθοδος εκείνη η οποία διερευνά τις επιπτώσεις που έχει η μεταβολή μιας από τις παραμέτρους οι οποίες υπεισέρχονται στη διαδικασία αξιολόγησης στο τελικό αποτέλεσμα αξιολόγησης. Η ανάλυση ευαισθησίας γίνεται συνήθως για τις παραμέτρους που επηρεάζουν καθοριστικά το αποτέλεσμα της αξιολόγησης. Η συνήθης μέθοδος είναι να δίνονται διαφορετικές τιμές στη μελετώμενη παράμετρο και να υπολογίζεται η τιμή του κριτηρίου αξιολόγησης.

## ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

**Ο**ι μεταφορές ως μέσο για την εξυπηρέτηση αναγκών σε πρώτες ύλες, σε έτοιμα προϊόντα και σε ανθρώπινες μετακινήσεις έπαιξαν, όπως είναι γνωστό, αποφασιστικό ρόλο σε όλες τις ιστορικές φάσεις εξέλιξης της ανθρώπινης κοινωνίας.

Ειδικότερα, στην περίοδο μετά τη βιομηχανική επανάσταση, οι μεταφορές ανάλογα με το τεχνολογικό τους επίπεδο υπήρξαν αποφασιστικοί παράγοντες (μαζί με άλλους) στον καθορισμό των πρώτων βασικών βιομηχανικών συγκεντρώσεων. Οι θέσεις παραγωγής, ενέργειας και πρώτων υλών και οι δυνατότητες που έδιναν οι μεταφορές πρώτων υλών και προϊόντων στην αγορά προσδιόρισαν μέσα από τις γενικότερες κοινωνικοοικονομικές και πολιτικές σχέσεις, τα σημεία που συγκέντρωσαν τις πρώτες μεγάλες βιομηχανίες. Οι αστικοί πυρήνες που ήταν κοντά σε αυτές τις περιοχές αποτέλεσαν τις πρώτες θέσεις συγκέντρωσης του νέου εργατικού δυναμικού και αναπτύχθηκαν με τα χαρακτηριστικά της σύγχρονης αστικής εξέλιξης.

Στη γεωργία μέσα από τις νέες συνθήκες παραγωγής, σε συνάρτηση με την ανάπτυξη των σύγχρονων αστικών κέντρων τοποθετήθηκε έντονα το πρόβλημα του τρόπου μεταφοράς των γεωργικών προϊόντων στις νέες αγορές.

Μέσα από όλη αυτή τη διαδικασία, οι δυνατότητες και οι περιορισμοί που έδιναν οι μεταφορές πρώτων υλών στα σημεία παραγωγής και προϊόντων στις αγορές αποτέλεσαν βασική παράμετρο στον υπολογισμό του κόστους παραγωγής και στη μεγιστοποίηση του κέρδους. Και τούτο γιατί το επίπεδο δυνατοτήτων μεταφοράς βαρειών πρώτων υλών και βιομηχανικών προϊόντων, όπως και γεωργικών προϊόντων, χωρίς δυνατότητα βιομηχανικής συσκευασίας, συντήρησης κλπ. καθόρισαν ή μπορούσαν να καθορίσουν συγκεκριμένες μέγιστες αποστάσεις μεταφορών.

Φυσικά μέσα σε όλη αυτή τη διαδικασία, ο ανθρώπινος παράγοντας υπολογίζονταν μόνο στο βαθμό που οι θέσεις παραγωγής θα συσσώρευαν το εργατικό δυναμικό. Οι

πόλεις, όπως ήδη αναφέρθηκε, υπολογίζονταν είτε ως κόμβοι μεταφορών, είτε (κάτω από τις νέες συνθήκες) ως αγορές εξελιζιμες.

Στην Αγγλία τα λιμάνια της αποικιακής περιόδου ως κόμβοι μεταφοράς πρώτων υλών από τις αποικίες και μεταφοράς προϊόντων, αποτέλεσαν μαζί με τις λιγνιτοφόρες περιοχές (θέσεις παραγωγής ενέργειας και πρώτων υλών) τους πρώτους πυρήνες βιομηχανικής συγκέντρωσης.

Αντίστοιχα, αναπτύχθηκαν οι λιγνιτοφόρες περιοχές της ηπειρωτικής Ευρώπης (Βέλγιο -Γερμανία -Βόρεια Γαλλία). Δεν είναι άλλωστε τυχαίο το γεγονός ότι οι πρώτες θεωρητικές μελέτες για την «θεωρία των θέσεων» από τον J.M. Thunen, τον A. Weber και άλλους στους υπολογισμούς τους για τις βέλτιστες θέσεις παραγωγής αντιμετώπιζαν τις μεταφορές ως βασική παράμετρο.

#### 4.1 Τεχνολογική εξέλιξη στις μεταφορές

Η εξέλιξη της επιστήμης και της τεχνολογίας από τα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα μέχρι σήμερα, περισσότερο όμως στην περίοδο του μεσοπολέμου και μετά το β' Παγκόσμιο Πόλεμο έδωσαν τεράστια ανάπτυξη στις μεταφορές και διεύρυναν τις δυνατότητες χρησιμοποίησης τους στους διάφορους τομείς της παραγωγής.

Στις θαλάσσιες μεταφορές από τα ιστιοφόρα των μέσων του 19<sup>ου</sup> αιώνα περνάμε στην ατμοκίνηση με κάρβουνο, αρχικά και αργότερα με πετρέλαιο για να φτάσουμε σήμερα να συζητάμε τη χρήση της ατομικής ενέργειας για ειρηνικούς σκοπούς.

Στις οδικές μεταφορές η εξέλιξη του αυτοκινήτου είναι τέτοια, ώστε σήμερα οι μαζικές μεταφορές να καλύπτουν σημαντικότερες αποστάσεις. Η χρήση της ηλεκτροκίνησης βρίσκεται ήδη σε αρκετά προχωρημένο βαθμό πειραματικής έρευνας και εφαρμογής.

Ανάλογη εξέλιξη παρουσιάζουν οι σιδηροδρομικές μεταφορές. Το πέρασμα από τη χρήση του κάρβουνου αρχικά στη χρήση του πετρελαίου και την ηλεκτροκίνηση και πρόσφατα στην πειραματική χρήση αερότραινων και ατομικής ενέργειας δείχνει σε ποιο βαθμό ο τομέας των μεταφορών αυτών έχει εξελιχθεί.



Οι εναέριες μεταφορές έχουν φτάσει σε υψηλότερα επίπεδα τελειοποίησης. Από τα αρχικά μονοθέσια ελικοφόρα έχουμε σήμερα υπερηχητικά αεριωθούμενα σκάφη μεγάλου μεταφορικού δυναμικού. Η διαστημική τέλος αεροναυτική μας επιφυλάσσει μεγάλες προοπτικές στις μεταφορές.

Θα πρέπει πάντως να σημειωθεί πως η εκπληκτική εξέλιξη των μεταφορών και μεταφορικών μέσων σαν φαινόμενο κυρίως του 20<sup>ου</sup> αιώνα έχει πάρει τις σημαντικότερες διαστάσεις της βασικά μετά τον β' Παγκόσμιο Πόλεμο.

Παράλληλα με την τεχνολογική εξέλιξη στα μεταφορικά μέσα σημειώνεται μια μεγάλη ανάπτυξη γενικά της τεχνολογίας σε όλους τους τομείς της παραγωγής. Η ανάπτυξη αυτή έχει επιφέρει ουσιαστικές διαφοροποιήσεις στη δομή της παραγωγής και ιδιαίτερα στη βιομηχανία. Μια σειρά από αυτές τις τεχνολογικές εξελίξεις βρίσκει συγχρόνως εφαρμογή και χρήση στις μεταφορές διευρύνοντας έτσι τις δυνατότητες τους.

Σημειώνονται μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα:

- Η χρήση του radar και σειράς σύγχρονων μέσων ραδιοανίχνευσης
- Η χρήση τηλετύπων
- Η χρήση της τηλεόρασης και διάφορων μέσων τηλεπικοινωνίας
- Η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών
- Η εισαγωγή του αυτοματισμού

Το σύγχρονο επίπεδο τεχνολογικής εξέλιξης των μεταφορικών μέσων έχει δώσει απεριόριστες δυνατότητες στις μεταφορές (κατά κλάδο μεταφοράς ή σε συνδυασμό τους) πρώτων υλών και προϊόντων και στις μετακινήσεις ατόμων.

## 4.2 Η σημασία των μεταφορών στις διαδικασίες κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης

Πέρα από την τεχνολογία είναι προφανές ότι και ο τρόπος παραγωγής που επικρατεί σε κάποια περίοδο στο σύνολο του σχετίζεται με το σύστημα μεταφορών που διαμορφώνεται στην περίοδο αυτή. Η Ρώμη, που αποτελούσε μια τεράστια στρατιωτική μηχανή, έφτιαξε δρόμους με κυβόλιθους που οδηγούσαν σε αυτήν για να ελέγχει την απέραντη αυτοκρατορία της. Ο μεσαιώνας δεν μπορούσε να ενθαρρύνει την ολοκλήρωση ενός δικτύου: οι ανταγωνισμοί των φεουδαρχών ήταν εντελώς αρνητικοί. Αντίθετα, ο καπιταλισμός δεν θα μπορούσε να αναπτυχθεί χωρίς τη δημιουργία ενός εξαιρετικά εκτεταμένου και ολοκληρωμένου δικτύου.

Τόσο η εισαγωγή νέας τεχνολογίας όσο και κατασκευή της υποδομής επηρεάζονται από παράγοντες όπως η ύπαρξη σε μια χώρα πηγών καυσίμων για τα μεταφορικά μέσα που χρησιμοποιούνται, την ανάπτυξη της βιομηχανίας παραγωγής μεταφορικών μέσων, το βαθμό συγκέντρωσης κεφαλαίου στις μεταφορές, το βαθμό διείσδυσης στον τομέα αυτόν ξένου κεφαλαίου, καθώς και το ήδη συσσωρευμένο κεφάλαιο στις μεταφορές. Ειδικά το τελευταίο έχει μεγάλη σημασία γιατί π. χ. αν μια χώρα δεν έχει κανένα ολοκληρωμένο δίκτυο μεταφορών, είναι πολύ πιο εύκολο να εισαγάγει νέα τεχνολογία από ότι αν ήδη έχει κάνει μεγάλες επενδύσεις σε κάποιο σύστημα. Αλλά είναι φανερό επίσης ότι αν μια χώρα διαθέτει άφθονο πετρέλαιο μπορεί να υποστηρίξει με μεγαλύτερη ευκολία τη χρήση του ιδιωτικού αυτοκινήτου από ό, τι μια χώρα που δεν έχει και πρέπει να εξοικονομήσει ενέργεια υποστηρίζοντας τα δημόσια μεταφορικά μέσα. Αντίστοιχα, μια χώρα που δεν έχει αναπτυγμένη την αυτοκινητοβιομηχανία πρέπει να ενισχύσει τα μέσα μαζικών μεταφορών γιατί έτσι εξοικονομείται συνάλλαγμα. Ακόμη, έχει σημασία αν η ακτοπολιτα βρίσκεται στα χέρια μεγάλων εφοπλιστών, εταιρειών λαϊκής βάσης, ή της τοπικής αυτοδιοίκησης. Το ίδιο μπορεί να ειπωθεί και για το σιδηρόδρομο, τις αερομεταφορές, και τα υπεραστικά λεωφορεία.

Γενικά, οι παρατηρήσεις της προηγούμενης παραγράφου μας παραπέμπουν στη σχέση των μεταφορών με τους υπόλοιπους τομείς της οικονομίας, καθώς και στο ζήτημα της θέσης στην κοινωνία των στρωμάτων εκείνων των οποίων τα συμφέροντα είναι συνδεδεμένα με τις μεταφορές (παραγωγή πετρελαίου, αυτοκινητοβιομηχανία,

εταιρείες μεταφορών). Είναι φανερό ότι η κρατική πολιτική αντανακλά πάντα τις ταξικές συγκρούσεις και, επομένως, ανάλογα με το βαθμό που τα παραπάνω στρώματα κυριαρχούν ή έχουν την ηγεμονία σε μια χώρα, θα καθορίσουν σε μικρότερο ή μεγαλύτερο ποσοστό και την πολιτική του κράτους στο θέμα των μεταφορών. Βέβαια, μια και η ταξική διάρθρωση των σημερινών κοινωνιών είναι τόσο πολύπλοκη ώστε είναι αδύνατο να διακρίνουμε με απόλυτη σαφήνεια ανάμεσα στα στρώματα που έχουν συμφέροντα στις μεταφορές, το εμπόριο, τη βιομηχανία, τη χρηματοδότηση, και άλλους τομείς της οικονομίας, ο τρόπος που προκύπτει η κρατική πολιτική δεν είναι τόσο προφανής και άμεσος. Αλλά αυτό ακριβώς αποτελεί και έναν από τους λόγους που εξηγούν τις αντιφάσεις στη σύλληψη και άσκηση της πολιτικής αυτής.

Στον καπιταλισμό, οι μεταφορές έχουν να παίξουν πολλούς ρόλους:

α) Επέκταση και ενοποίηση της αγοράς, είτε στο εσωτερικό μιας χώρας είτε σε διεθνές επίπεδο. Για παράδειγμα, την εποχή που έγινε η επανάσταση το Οθωμανικό κράτος διαλυόταν καθώς δεν μπορούσε να ανταποκριθεί στις ανάγκες που επέβαλε ο καπιταλισμός και τα δίκτυα μεταφορών που κατασκευάζονταν την εποχή εκείνη (στα Βαλκάνια ήταν κυρίως σιδηροδρομικά δίκτυα) βοηθούσαν στην επιτάχυνση της αποσύνθεσης του ενώ παράλληλα επέκτειναν τα όρια της αγοράς που λειτουργούσε με την καπιταλιστική λογική.

Για να σχολιάσουμε λίγο εκτενέστερα τη σημασία των μεταφορών στον Ελλαδικό χώρο της εποχής εκείνης, μετά την προσάρτηση της Θεσσαλίας, ο Τρικούπης κατάφερε να πραγματοποιηθούν σημαντικές επενδύσεις στους σιδηρόδρομους και το οδικό δίκτυο. Ο στόχος των επενδύσεων ήταν να βοηθήσουν στην ενοποίηση της εσωτερικής αγοράς (αν και, στην πράξη, αποδείχτηκαν περισσότερο χρήσιμες για τις στρατιωτικές επιχειρήσεις παρά για την οικονομική ανάπτυξη).

Η κατασκευή και εκμετάλλευση της σιδηροδρομικής γραμμής Θεσσαλονίκης - Σερβίας είναι η πρώτη μεγάλη ευρωπαϊκή επένδυση στο βόρειο-ελλαδικό χώρο (από το αυστριακό κεφάλαιο, τους Χιρς της Βιέννης), το 1871. Το 1881 ολοκληρώνεται η σύνδεση με το Βελιγράδι. Το 1892 το Γερμανικό κεφάλαιο (Deutsche Bank) αναλαμβάνει τη σύνδεση με το Μοναστήρι, που ολοκληρώνεται το 1894. Επίσης, ο

Γάλλος Κωνσταντινουπολίτης Bandoy αναλαμβάνει το 1893 τη σύνδεση της Θεσσαλονίκης με την Οθωμανική πρωτεύουσα που ολοκληρώνεται το 1896.

β) Δημιουργία συγκριτικών πλεονεκτημάτων σε υποβαθμισμένες ή υπανάπτυκτες περιοχές και υποβοήθηση της αξιοποίησης των πόρων τους, κάνοντας π.χ. πιο εύκολη και οικονομικά συμφέρουσα τη μεταφορά των πρώτων υλών στα βιομηχανικά συγκροτήματα που είναι ήδη εγκατεστημένα σε άλλες περιοχές. Η, κάνοντας επικερδή την εγκατάσταση στις υποβαθμισμένες περιφέρειες επιχειρήσεων που, μέχρι τη σύνδεση των περιφερειών αυτών με την υπόλοιπη χώρα διαμέσου ενός αποτελεσματικού δικτύου μεταφορών, αρνούσαν να εγκατασταθούν εκεί για να μην αποκοπούν από την υπόλοιπη αγορά.

γ) Επιτάχυνση της κίνησης κεφαλαίου, της διαδικασίας δηλαδή μετατροπής του σε προϊόντα, χρήματα και πάλι κεφάλαιο. Η λειτουργία αυτή των μεταφορών είναι τόσο σημαντική, ώστε αρκετοί μελετητές των διαδικασιών αστικής ανάπτυξης που υιοθετούν μια μαρξιστική σκοπιά τη χρησιμοποιούν σα βασικό παράγοντα για την ερμηνεία του αστικού φαινομένου και της διάρθρωσης της πόλης.

δ) Υποστήριξη της διαδικασίας συγκεντροποίησης του κεφαλαίου, αλλά και διάχυσης/διασποράς του όταν αυτό είναι απαραίτητο. Για παράδειγμα, αρχικά η συγκέντρωση των επιχειρήσεων σε ορισμένες, πολύ περιορισμένες σε επιφάνεια, γωνιές του κόσμου ήταν απαραίτητη για την καπιταλιστική ανάπτυξη, γιατί εκεί υπήρχαν οι πρώτες ύλες, ή ήταν κοντά σε αστικές περιοχές που είχαν το απαραίτητο για τη λειτουργία τους εργατικό δυναμικό, ή γειτνιάζαν σε αγορές που θα απορροφούσαν την παραγωγή τους. Τώρα πια, οι επιχειρήσεις έπαψαν να είναι «δεμένες» με τους τόπους όπου υπάρχουν οι πρώτες ύλες (footlose industries) είτε γιατί τα σύγχρονα μεταφορικά μέσα επιτρέπουν τη μεταφορά τους σε μεγάλες αποστάσεις είτε γιατί η διαδικασία επεξεργασίας των πρώτων υλών έχει αλλάξει. Το ίδιο συμβαίνει και με τη σχέση επιχείρησης - αγοράς, ενώ το φθηνό εργατικό δυναμικό έχει πάψει πια να βρίσκεται τόσο εύκολα στις αναπτυγμένες χώρες. Έτσι, και με τη βοήθεια των μεταφορών, έχει γίνει δυνατή η αποκέντρωση των παραγωγικών δραστηριοτήτων σε χώρες του τρίτου κόσμου χωρίς να χαθεί η λειτουργική σχέση ανάμεσα στους τόπους παραγωγής και τις αγορές.

ε) Σε σχέση με το παραπάνω σημείο, παρατηρούμε ότι διαμέσου των μεταφορών γίνεται η αξιοποίηση του κεφαλαίου αφού κάθε προϊόν έχει συγκεκριμένη θέση παραγωγής και προσφοράς, δηλαδή ο τόπος είναι ένα από τα χαρακτηριστικά του αγαθού (όπως είναι π.χ. η γεύση ενός φρούτου), γιατί αν δεν παραχθεί στη κατάλληλη θέση και δεν πουληθεί εκεί που πρέπει δεν πρόκειται ποτέ να συμβεί η μετατροπή του κεφαλαίου σε χρήματα και ξανά σε κεφάλαιο. Γι' αυτό και ο Marx δεν θεωρούσε ότι οι μεταφορές αποτελούν μη παραγωγικές υπηρεσίες που αφαιρούν μέρος της υπεραξίας που παράχθηκε στη φάση της παραγωγής. Αντίθετα, αποτελούν μέρος της παραγωγικής διαδικασίας, συντελούν δηλαδή στην ενσωμάτωση υπεραξίας στο προϊόν.

Η τεχνολογία των μεταφορών, όπως και οποιαδήποτε άλλη αξία χρήσης, αποτελεί στον καπιταλισμό εμπόρευμα που καταναλώνεται, επομένως η χρήση της εξαρτάται από τα καταναλωτικά πρότυπα που επηρεάζουν τη ζήτηση για μεταφορές, άρα και τη διάρθρωση των δαπανών των νοικοκυριών και την κατανομή, σε τελευταία ανάλυση, του εισοδήματος.

### 4.3 Τα μέσα μεταφοράς στην Αθήνα

Αφού λοιπόν είδαμε το ρόλο των μεταφορών στα πλαίσια της διαδικασίας ανάπτυξης των κοινωνιών ας εξετάσουμε συνοπτικά την εξέλιξη των μέσων μεταφοράς στην Αθήνα κατά την τελευταία 60ετία.

Στο τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου το δίκτυο συγκοινωνιών της Αθήνας, όπως και αυτό των περισσότερων Ευρωπαϊκών πόλεων ήταν ολοκληρωτικά κατεστραμμένο. Στο κέντρο της Αθήνας υπήρχαν τα υπολείμματα ενός απηρχαιωμένου συστήματος τραμ, το οποίο χρειαζόταν οπωσδήποτε επιδιόρθωση ή αντικατάσταση. Η μοναδική γραμμή Μετρό ξεκινούσε από το λιμάνι του Πειραιά και συνέχιζε βόρεια, μέσω της Πλατείας Ομονοίας - την καρδιά του εμπορικού κέντρου της Αθήνας - μέχρι την πλατεία Αττικής. Πριν τον πόλεμο, το Μετρό συνδεόταν στην πλατεία Αττικής με έναν εγκαταλελειμμένο ατμοκίνητο σιδηρόδρομο και έφθανε μέχρι τα βόρεια προάστια, την Κηφισιά. Αυτό που απέμεινε από τη γραμμή ήταν ένα εγκαταλελειμμένο μονοπάτι. Τα λεωφορεία και τα ταξί που κυκλοφορούσαν

την περίοδο πριν τον πόλεμο ήταν κυριολεκτικά ανύπαρκτα, καθόσον τα περισσότερα οχήματα ή είχαν επιταχθεί από τις δυνάμεις κατοχής ή είχαν καταστραφεί. Έτσι, ξαναγυρίζοντας στο παρελθόν, για μία ακόμα φορά το περπάτημα γινόταν ο πιο διαδεδομένος τρόπος μετακίνησης.

Η Ελληνική Κυβέρνηση, για να αντιμετωπίσει αυτή την κατάσταση, απευθύνθηκε σε ιδιώτες, οι οποίοι ενδεχομένως ενδιαφέρονταν να επενδύσουν στην αγορά λεωφορείων, και μόνοι τους ή συνεταιρικά να αναλάβουν τις δημόσιες συγκοινωνίες, σε γραμμές της επιλογής τους. Ο ιδιοκτήτης ενός λεωφορείου, ο οποίος στις περισσότερες περιπτώσεις ήταν και ο οδηγός του, αναλάμβανε την ευθύνη της λειτουργίας και της συντήρησης του οχήματος επί καθημερινής βάσεως. Σ' αυτή την προσπάθεια υπήρξε μεγάλη ανταπόκριση, και σ' εκείνα τα πρώτα μεταπολεμικά χρόνια η επένδυση σε λεωφορείο ήταν ιδιαίτερα προσοδοφόρα.

Ήταν αναμενόμενο αυτός ο "απλοϊκός" τρόπος λειτουργίας να μη διαρκέσει πολύ. Καθώς άρχισε ο κόσμος να συρρέει προς την Αθήνα, αναζητώντας ευκαιρίες εργασίας περισσότερες από αυτές που παρουσιάζονταν στην επαρχία, η ζήτηση για συγκοινωνίες αυξήθηκε κατακόρυφα. Έτσι άρχισαν και οι τριβές μεταξύ των ιδιοκτητών λεωφορείων, γιατί καθένας ήθελε να κυκλοφορεί το λεωφορείο του στις πιο επικερδείς διαδρομές με τη μεγαλύτερη ζήτηση και ειδικότερα σ' αυτές που η τοπολογία θα εξασφάλιζε τη χαμηλότερη δυνατή κατανάλωση καυσίμων και τη μικρότερη φθορά του οχήματος, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι δαπάνες λειτουργίας και συντήρησης.

Τα προβλήματα που συνδέονται με την ανεξέλεγκτη ιδιωτική πρωτοβουλία οδήγησαν στην ίδρυση των "ΚΤΕΛ", φορέων για τη διαχείριση και το συντονισμό των λεωφορείων. Το ακρωνύμιο αυτό αποτελείται από τα αρχικά των λέξεων "Κοινά Ταμεία Εισπράξεων Λεωφορείων". Αν και οι αρμοδιότητες των "ΚΤΕΛ" ήταν πιο πολύπλοκες από ό,τι υποδήλωνε το όνομα, ωστόσο πολλά από τα προβλήματα του παρελθόντος αντιμετωπίστηκαν με αρκετή επιτυχία. Έτσι ο προγραμματισμός όλων των λεωφορείων γινόταν από το Γραφείο Κινήσεως των ΚΤΕΛ, το οποίο αναλάμβανε την εκ περιτροπής κυκλοφορία τους σε όλες τις γραμμές, έτσι ώστε μετά τη συμπλήρωση ενός πλήρους κύκλου, κάθε ιδιοκτήτης-οδηγός είχε ίδιο μερίδιο στις εισπράξεις των εισιτηρίων και κάθε λεωφορείο εκτίθετο σε όλες τις κυκλοφοριακές

συνθήκες, καλές ή κακές ανάλογα με το δρόμο, και κατά συνέπεια οι δαπάνες συντήρησης και καυσίμων ήταν ίδιες για όλους. Ο φορέας των ΚΤΕΛ, αν και κάπως δυσκίνητος, λειτούργησε καλά και οι υπηρεσίες που προσέφερε στο θέμα των συγκοινωνιών στις δεκαετίες του 1950 και 1960 ήταν αρκετά ικανοποιητικές. Το 1965 αποκορυφώθηκε η χρήση των δημόσιων συγκοινωνιών στην Αθήνα, καθώς σημειώθηκε ρεκόρ επιβατικής κίνησης, 973 εκατομμύρια επιβάτες που διακινήθηκαν με όλα τα μέσα συγκοινωνίας.

Κατά την περίοδο αυτή σημειώθηκαν και άλλες σημαντικές αλλαγές στο δίκτυο των αστικών συγκοινωνιών. Τα ηλεκτροκίνητα λεωφορεία πρώτο εμφανίσθηκαν στον Πειραιά το 1949 και στην Αθήνα το 1953. Μέχρι το 1961 όλες οι τοπικές γραμμές τραμ στην Αθήνα και τον Πειραιά αντικαταστάθηκαν από ηλεκτροκίνητα ή πετρελαιοκίνητα λεωφορεία.

Τα τραμ των προαστίων, και ειδικότερα αυτά που συνέδεαν τον Πειραιά με το Πέραμα συνέχισαν τη λειτουργία τους μέχρι το 1977, οπότε και αντικαταστάθηκαν από πετρελαιοκίνητα λεωφορεία.

Στο μεταξύ έγινε ένα ξεκίνημα για την ανάπτυξη ενός συστήματος Μετρό στην Ευρύτερη Περιφέρεια Αθηνών. Η υφιστάμενη γραμμή που συνέδεε τον Πειραιά με την Αθήνα είχε τις ρίζες της στον πρώτο ατμοκίνητο σιδηρόδρομο της Ελλάδος, ο οποίος τέθηκε σε λειτουργία το 1869. Η γραμμή αυτή επεκτάθηκε το 1894 από το Θησείο μέσα από το Μοναστηράκι προς την Ομόνοια, ηλεκτροδοτήθηκε και το 1904 μετετράπη σε έναν από τους πρώτους σιδηρόδρομους Μετρό της Ευρώπης. Το 1926 η γραμμή επεκτάθηκε από την Ομόνοια μέσω Βικτώριας προς την Πλατεία Αττικής. Τρεις δεκαετίες αργότερα, το Μετρό επεκτάθηκε μέσω μιας εγκαταλελειμμένης γραμμής ατμοκίνητου σιδηρόδρομου, πλάτους ενός μέτρου, φθάνοντας το 1956 στη Νέα Ιωνία και το 1957 στη μέχρι σήμερα βορειότερη αφετηρία του, στο Σταθμό της Κηφισιάς. Αν και εξαγγέλθηκαν μεγαλειώδη σχέδια για την προσθήκη και άλλων γραμμών Μετρό, δεν υπήρχαν διαθέσιμα τα απαραίτητα κεφάλαια για την κατασκευή τους.

Τον καιρό εκείνο οι δημόσιες αστικές συγκοινωνίες, αν και εφάρμοζαν πολιτική φθηνού εισιτηρίου, μπορούσαν να καλύψουν εύκολα τις λειτουργικές δαπάνες τους και να αποφέρουν σημαντικά κέρδη στους ιδιοκτήτες ή στους οδηγούς τους. Αυτό

όμως δεν επρόκειτο να διαρκέσει πολύ. Παρόλο που ο πληθυσμός της Ευρύτερης Περιφέρειας Αθηνών αυξανόταν με γοργό ρυθμό (3,5% ετησίως την περίοδο 1961-1971 και 1,75% την περίοδο 1971-1981), ο σημαντικά υψηλότερος ρυθμός αύξησης των αυτοκινήτων ιδιωτικής χρήσης απετέλεσε το βασικότερο παράγοντα που είχε αρνητικές επιπτώσεις στη χρήση των δημόσιων συγκοινωνιών. Το 1961 κυκλοφορούσαν 39.000 αυτοκίνητα ιδιωτικής χρήσης και το 1971 ο αριθμός αυτός αυξήθηκε σε 170.000, ως αποτέλεσμα του απίστευτα υψηλού ρυθμού αύξησης 15,8% ετησίως. Αν και ο ρυθμός αυτός υποχώρησε βαθμιαία σε 11,2% και 6,7% τις δεκαετίες 1972-1981 και 1982-1991 αντίστοιχα, τα αυτοκίνητα που κυκλοφορούσαν στην Αθήνα το 1981 έφθαναν τις 492.000 και το 1991 τις 943.000. Το 1996 τα αυτοκίνητα που κυκλοφορούσαν στην πρωτεύουσα ξεπέρασαν το ένα εκατομμύριο. Επιπλέον, μέχρι το 1991 είχαν δοθεί άδειες κυκλοφορίας σε πάνω από 16.000 ταξί.

Ο πολύ μεγάλος αριθμός αυτοκινήτων ιδιωτικής χρήσης και ταξί επέδρασε ανασταλτικά στη χρήση των αστικών συγκοινωνιών. Η ετήσια επιβατική κίνηση έπεσε από την τιμή ρεκόρ των 973 εκατομμυρίων επιβατών το 1965 σε 510 εκατομμύρια το 1983. Η συνεπακόλουθη απώλεια εσόδων καθώς και οι καλπάζουσες λειτουργικές δαπάνες κατέστησαν τις αστικές συγκοινωνίες οικονομικά ασύμφορες.

Το κράτος, αναγνωρίζοντας τη σημασία των δημόσιων μέσων μεταφοράς στην ευημερία του κοινωνικού συνόλου, άρχισε να συνδράμει στα έσοδα των λεωφορειούχων με επιδοτήσεις, αντισταθμίζοντας έτσι τις ζημιές που υφίσταντο. Η κυβέρνηση, διαπιστώνοντας με ανησυχία την υποβάθμιση του επιπέδου και της ποιότητας των παρεχόμενων από τις αστικές συγκοινωνίες υπηρεσιών, κατέβαλε πολλές προσπάθειες για την αναδιοργάνωσή τους. Έτσι, στη δεκαετία του 1970, μετά από συστηματικές μελέτες και διεξοδικές συζητήσεις, συντελέστηκαν οι εξής βασικές αλλαγές στην αναδιοργάνωση της δομής των συγκοινωνιών:

Η ιδιωτική εταιρεία Ηλεκτροκίνητων Μεταφορών, η οποία ήταν υπεύθυνη για τη λειτουργία και εκμετάλλευση των τρόλεϊ στην Αθήνα και τον Πειραιά, διαλύθηκε το 1971 και αντικαταστάθηκε από την κρατική εταιρεία ΗΛΠΑΠ (Ηλεκτροκίνητα Λεωφορεία Πειραιώς-Αθηνών και Προαστίων).



Η ιδιωτική εταιρεία των Ελληνικών Ηλεκτροκίνητων Σιδηροδρόμων, η οποία ήταν υπεύθυνη για τη λειτουργία και εκμετάλλευση του Μετρό και της γραμμής τραμ Πειραιάς - Πέραμα, διαλύθηκε το 1976 και αντικαταστάθηκε από την κρατική εταιρεία ΗΣΑΠ (Ηλεκτρικοί Σιδηρόδρομοι Αθηνών-Πειραιώς).

Τα πετρελαιοκίνητα λεωφορεία που λειτουργούσαν κάτω από τον έλεγχο των ΚΤΕΛ, περιήλθαν το 1978 στην κατοχή της κρατικής εταιρείας ΕΑΣ (Εταιρεία Αστικών Συγκοινωνιών).

Αναγνωρίζοντας την ανάγκη συστηματικού σχεδιασμού, προγραμματισμού και χάραξης οικονομικής πολιτικής στις αστικές συγκοινωνίες, το κράτος ίδρυσε το 1978 τον Οργανισμό Αστικών Συγκοινωνιών, ο οποίος απετέλεσε ένα ανεξάρτητο κρατικό φορέα που είχε σαν σκοπό το συντονισμό και την υποστήριξη των τριών παραπάνω εταιρειών συγκοινωνιών. Η ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ άρχισε τη Μελέτη Ανάπτυξης Μετρό, μια πλήρη συγκοινωνιακή μελέτη για τα συγκοινωνιακά συστήματα της Αττικής, στις αρχές του 1995, προκειμένου να εξασφαλίσει την καλύτερη δυνατή συνεργασία με τα υπόλοιπα συγκοινωνιακά συστήματα που λειτουργούν σήμερα στο Νομό Αττικής, ή που πρόκειται να λειτουργήσουν στο μέλλον.

Στα μεταπολεμικά χρόνια η μικρότερη τιμή επιβατικής κίνησης, 510 εκατομμύρια, σημειώθηκε το 1983. Από τότε ο αριθμός αυτός αυξάνει με σταθερό ρυθμό. Το 1989, η επιβατική κίνηση έφθασε τα 644 εκατομμύρια, σημείωσε δηλαδή αύξηση 26,3% μέσα σε έξι χρόνια.

Σήμερα, το μέλλον των αστικών συγκοινωνιών διαγράφεται φωτεινότερο από κάθε άλλη στιγμή στη μεταπολεμική περίοδο του Β' Παγκοσμίου Πολέμου. Η λειτουργία των δύο αρχικών τμημάτων των δύο γραμμών του Μετρό, συνολικού μήκους 27,3 χιλιομέτρων, έχει αλλάξει τη μορφή των αστικών συγκοινωνιών βελτιώνοντας κατά πολύ την ποιότητα των μέσων μαζικής μεταφοράς. Η κατασκευή των τεσσάρων νέων επεκτάσεων που βρίσκεται σε εξέλιξη θα προσθέσει 14 επιπλέον χιλιόμετρα γραμμής του Μετρό, η οποία αποτελείται από τέσσερις επεκτάσεις των δύο υφιστάμενων γραμμών καθώς και το πρόγραμμα για νέες επεκτάσεις προς Μαρούσι, Ελληνικό, Γαλάτσι και Πειραιά θα βελτιώσει ακόμη περισσότερο τις αστικές συγκοινωνίες και έτσι η Ευρύτερη Περιφέρεια Αθηνών θα διαθέτει Μετρό τριών γραμμών, μήκους 100 χιλιομέτρων, οι

γραμμές του οποίου θα ξεκινούν ακτινωτά από το εμπορικό κέντρο της Αθήνας προς οκτώ διαφορετικές κατευθύνσεις.

Επιπλέον, ένας μεγάλος αριθμός νέων λεωφορείων κινούμενων με φυσικό αέριο και πετρελαιοκίνητων βρίσκεται σε λειτουργία για τις ανάγκες των δημόσιων μεταφορών, ενώ προγραμματίζεται η αντικατάσταση ολόκληρου του υφιστάμενου στόλου των δημόσιων μεταφορών.

Επίσης βρίσκονται σε εξέλιξη οι παρακάτω φάσεις επεκτάσεων του δικτύου Τραμ:

- Από το ΣΕΦ προς το κεντρικό λιμάνι Πειραιά (Ακτή Ποσειδώνος)  
(Α' Φάση Επέκτασης 2009-2010)
- Ακτή Ποσειδώνος - Χατζηκυριάκειο και Φρεαττόδα  
(Β' Φάση Επέκτασης 2011-2013)
- Ακτή Ποσειδώνος - Πλατεία Καραϊσκάκη - Κερατσίνι  
(Γ' Φάση Επέκτασης)
- Κερατσίνι - Πέραμα  
(Δ' Φάση Επέκτασης)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

**Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΩΦΕΛΕΙΩΝ - ΚΟΣΤΟΥΣ  
ΣΤΟ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ**

**Τ**ο παρόν κεφάλαιο ασχολείται με την εφαρμογή της ανάλυσης των κοινωνικών ωφελειών - κόστους στον τομέα των μεταφορών.

**5.1 Μονάδες μέτρησης**

Λόγω του γεγονότος ότι η ανάλυση κοινωνικών ωφελειών - κόστους ασχολείται με την χρηματική αποτίμηση διάφορων επιμέρους στοιχείων των μεταφορών, θεωρείται αναγκαία η παράθεση σχετικών διευκρινίσεων όσον αφορά τις μονάδες μέτρησης του εν λόγω τομέα.

Έτσι, η ζήτηση για μεταφορικές υπηρεσίες είναι δυνατό να εκφραστεί με δύο βασικές μονάδες μέτρησης που αναφέρονται στην ποσότητα και τη διακίνηση. Όταν συνεπώς αναφερόμαστε στην ποσότητα, έχουμε άμεση μέτρηση του αριθμού των επιβατών ή των τόνων εμπορεύματος, ενώ, όταν αναφερόμαστε στη διακίνηση, εκφραζόμαστε σε επιβάτες ανά χιλιόμετρο για τις επιβατικές μεταφορές και τόνους ή φορτία ανά χιλιόμετρο για τις μεταφορές εμπορευμάτων. Έχουμε λοιπόν το χιλιομετρικό επιβάτη (επιβ/χλμ) ή επιβατοχιλιόμετρο (η διακίνηση ενός επιβάτη για ένα χιλιόμετρο), το χιλιομετρικό τόνο (τον/χλμ) ή τονοχιλιόμετρο (η μεταφορά ενός τόνου εμπορεύματος για ένα χιλιόμετρο), το τονομίλι, το οχηματοχιλιόμετρο, κλπ.

Ανάλογα λοιπόν με το ποια μονάδα χρησιμοποιείται, η μεταφορά ενός επιβάτη που κάνει ένα ταξίδι 10 χιλιομέτρων μπορεί να εκφραστεί με δύο τρόπους:

- α) με βάση την ποσότητα, θα μετρηθεί ως ένας επιβάτης
- β) με βάση τη διακίνηση, θα μετρηθεί ως 10 επιβατοχιλιόμετρα (ή χιλιομετρικούς επιβάτες).

Γενικώς με τη μέτρηση του μεταφορικού έργου μπορούμε να αποκομίσουμε τρεις σημαντικές πληροφορίες που αφορούν την ποσότητα, την απόσταση και τις τάσεις.

Οι πληροφορίες αυτές θα πρέπει να ερμηνεύονται πολύ προσεκτικά. Για παράδειγμα, εάν η διακίνηση επιβατών μέσω σιδηροδρόμου αυξήθηκε από 200 σε 250 εκατομμύρια επιβατοχιλιόμετρα, αυτό μπορεί να σημαίνει 25% περισσότεροι επιβάτες χρησιμοποίησαν σιδηρόδρομο για τις μετακινήσεις τους. Όμως θα μπορούσε επίσης να σημαίνει ότι η μέση ταξιδιωτική απόσταση αυξήθηκε κατά 25%. Ακόμη, το παραπάνω αποτέλεσμα θα μπορούσε να εκφράζει ένα μείγμα των δύο ανωτέρων περιπτώσεων.

## 5.2 Κόστη και οφέλη στο τομέα των μεταφορών

Το βασικό ερώτημα που ίσως γεννάται είναι γιατί να αποτιμήσουμε τα κόστη και τα οφέλη που προκύπτουν από τον τομέα των μεταφορών. Η απάντηση βεβαίως δεν είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη. Ένας έξυπνος καταναλωτής, πριν την πραγματοποίηση οποιασδήποτε σημαντικής επένδυσης, διερευνά όλα τα κόστη που σχετίζονται με αυτήν. Πριν την αγορά ενός αυτοκινήτου καθένας μας θέλει να γνωρίζει τα κόστη κατανάλωσης καυσίμων, ασφάλισης, συντήρησης και επισκευών για το συγκεκριμένο αυτοκίνητο. Παρομοίως, πριν την αγορά ενός αεροπορικού εισιτηρίου θέλουμε να γνωρίζουμε αν υπάρχουν επιπρόσθετες επιβαρύνσεις για την παροχή μεγαλύτερης άνεσης και ασφάλειας.

Όπως λοιπόν ο εκάστοτε καταναλωτής χρειάζεται σαφή και ολοκληρωμένη πληροφόρηση σχετικά με τα κόστη και οφέλη που προκύπτουν από τις αποφάσεις επιλογής διαφόρων μεταφορικών υπηρεσιών, έτσι και το κοινωνικό σύνολο χρειάζεται τέτοιου είδους πληροφόρηση για το σχεδιασμό και την πολιτική μεταφορών. Για το λόγο αυτό ο προσδιορισμός και η ανάλυση του κόστους και των ωφελειών από σημαντικά έργα μεταφορών θεωρείται αναγκαίος.

## 5.2.1 Κόστη στο τομέα των μεταφορών

Παρακάτω εξετάζονται τα βασικά κόστη που συνδέονται με τον τομέα των μεταφορών.

### 5.2.1.1 Κόστη από τη χρήση οχημάτων

Τα κόστη οχημάτων περιλαμβάνουν διάφορα κόστη κτήσης και χρήσης οχημάτων και διακρίνονται σε σταθερά (ή κόστη κτήσης) και μεταβλητά (ή λειτουργικά κόστη).

Τα μεταβλητά κόστη αυξάνονται ανάλογα με τη διανυθείσα απόσταση. Πιο συγκεκριμένα τα σταθερά κόστη περιλαμβάνουν:

- Κόστος αγοράς ή χρονομίσθωσης οχήματος
- Κόστος ασφάλισης
- Τέλη ταξινόμησης
- Τέλη κυκλοφορίας

Τα μεταβλητά κόστη αφορούν:

- Συντήρηση και επισκευές
- Καύσιμα
- Τέλη χώρων στάθμευσης και διοδίων

Η οδήγηση ενός οχήματος ενέχει και ένα κόστος ευκαιρίας. Ακόμη και μία μικρή μείωση στο δείκτη ιδιοκτησίας οχημάτων είναι σε θέση να παρέχει σημαντικές εξοικονομήσεις. Μία έκθεση που δημοσιεύθηκε το 2002 από το Ινστιτούτο Πολιτικής Μεταφορών της Βικτόρια του Καναδά σχετικά με τα «Κόστη Οδήγησης» αποτίμησε τις εν δυνάμει εξοικονομήσεις κόστους από τη μείωση χρήσης οχημάτων, οι οποίες και παρατίθενται στον Πίνακα 5.1.

Πίνακας 5.1: Εν δυνάμει εξοικονομήσεις κόστους από τη μείωση χρήσης οχημάτων (δολάρια ΗΠΑ 2001)

Κατηγορία	Περιγραφή	Μειώσεις Κόστους
Κόστη λειτουργίας οχήματος	Καύσιμα, λιπαντικά έλαια και ελαστικά	12 cents ανά οχημα το μίλι
Μακροπρόθεσμα κόστη βάσει διανυθείσας	Απόσβεση βάσει διανυθείσας απόστασης	10 cents ανά οχημα το μίλι

Κατηγορία	Περιγραφή	Μειώσεις Κόστους
Απόστασης	Κόστη χρήστη από ατυχήματα και εισιτήρια	
Άλλες εξοικονομήσεις κόστους	Διόδια, χώροι στάθμευσης, ασφάλιση	Ποικίλουν
Ιδιοκτησία οχήματος	Μειώσεις σε σταθερά κόστη οχήματος	3.000\$ ανά όχημα το έτος

Πηγή: *Transportation Cost Analysis, Victoria Transport Policy Institute [5.2]*

Τα λειτουργικά κόστη οχημάτων ανά χιλιόμετρο ποικίλουν ανάλογα με τον τρόπο και τις συνθήκες οδήγησης. Η κατανάλωση καυσίμων ανά οχηματοχιλιόμετρο αυξάνει συνήθως στις πολύ υψηλές και στις πολύ χαμηλές ταχύτητες, καθώς και στις περιοχές με ιδιαίτερη μορφολογία εδάφους (απότομες κλίσεις). Παράλληλα, τα λειτουργικά κόστη των οχημάτων είναι κατά πολύ υψηλότερα στις οδικές αρτηρίες αστικών περιοχών σε σχέση με τις εθνικές οδούς και τους μεγάλους αυτοκινητόδρομους.

#### 5.2.1.2 Χρόνος ταξιδιού

Τα κόστη χρόνου ταξιδιού σχετίζονται με την αξία του χρόνου που καταναλώνεται κατά τη διάρκεια ενός ταξιδιού και περιλαμβάνουν τα κόστη για τις επιχειρήσεις από το χρόνο των εργαζομένων, των οχημάτων και των αγαθών και τα κόστη για τους καταναλωτές του προσωπικού (απλήρωτου) χρόνου που καταναλώνουν στις μετακινήσεις τους. Οι εξοικονομήσεις χρόνου ταξιδιού αντίστοιχα είναι τα οφέλη που προκύπτουν από το μειωμένο χρόνο ταξιδιού.

Ο χρόνος ταξιδιού θεωρείται ένα από τα μεγαλύτερα κόστη στον τομέα των μεταφορών, ενώ οι εξοικονομήσεις χρόνου ταξιδιού είναι συχνά το μεγαλύτερο δυνητικό όφελος από πιθανές βελτιώσεις στον τομέα των μεταφορών. Τα κόστη χρόνου ταξιδιού και τα οφέλη από τις εξοικονομήσεις χρόνου ταξιδιού ποικίλουν ανάλογα με τους παράγοντες που τα επηρεάζουν, όπως ο τύπος μετακίνησης, ο τύπος του μετακινούμενου επιβάτη και οι συνθήκες ταξιδιού. Παρά το γεγονός ότι μερικές φορές ο χρόνος ταξιδιού έχει μηδενικό ή και αρνητικό κόστος (κάποιοι άνθρωποι σε δεδομένες χρονικές στιγμές προτιμούν να ταξιδεύουν από το να ασχολούνται με άλλες δραστηριότητες), τις περισσότερες φορές αντιπροσωπεύει κάποιο κόστος μη μηδενικό. Για παράδειγμα, κάποιο άτομο μία δεδομένη μέρα ίσως να επιθυμεί να απολαύσει την οδήγηση την εξοχή, αλλά την επόμενη μέρα ίσως να είναι πρόθυμο να πληρώσει ένα επιπλέον αντίτιμο ώστε να μειώσει το χρόνο που απαιτείται για να φτάσει στο χώρο της εργασίας του. Ευκολίες, όπως τα κινητά τηλέφωνα ίσως να μειώνουν τα κόστη χρόνου ταξιδιού, υπό δεδομένες συνθήκες, ωστόσο δεν υπάρχει καμία ένδειξη ότι σημαντικό ποσοστό των ταξιδιωτών προτιμούν να παρατείνουν τον ημερήσιο χρόνο ταξιδιού (ακόμη και με τη χρήση ενός τηλεφώνου) από το να φτάσουν στον τελικό τους προορισμό.

Υπό συνθήκες, τα κόστη χρόνου ταξιδιού είναι δυνατό να φτάσουν σε υψηλά επίπεδα. Για παράδειγμα, όταν πραγματοποιούμε κάποια μετακίνηση οριακά από άποψη χρόνου (λ.χ. για να προλάβουμε κάποια πτήση) τα κόστη καθυστέρησης είναι πολύ υψηλά.

Τα κόστη χρόνου ταξιδιού συμπεριλαμβάνουν και διάφορα ποιοτικά χαρακτηριστικά μετακινήσεων, όπως η άνεση, η ασφάλεια και το κύρος (εντυπωσιασμός). Τα κόστη χρόνου ταξιδιού ανά λεπτό είναι συνήθως υψηλότερα για τους επιβάτες που μετακινούνται υπό συνθήκες που δεν προσφέρουν άνεση και για τους οδηγούς όταν κινούνται σε συμφορημένους δρόμους. Επί παραδείγματι, δέκα λεπτά καθήμενοι κοστίζουν λιγότερο από δέκα λεπτά στεκόμενοι σε ένα πολυπληθές λεωφορείο ή οδηγώντας σε ένα συμφορημένο δρόμο.

Διάφορες μελέτες έχουν εκπονηθεί κατά καιρούς με σκοπό τον προσδιορισμό της αξίας του χρόνου ταξιδιού με βάση το οικονομικό κόστος και την προθυμία

πληρωμής για ταχύτερες επιλογές μετακινήσεων. Οι βασικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την αξία του χρόνου ταξιδιού είναι οι εξής:

- Τα κόστη εμπορικών οχημάτων περιλαμβάνουν τους μισθούς των οδηγών, τις δαπάνες των οχημάτων, τα κόστη για την αξία των εμπορευμάτων (ιδιαίτέρως των ευπαθών) και τις καθυστερήσεις πέραν ενός χρονικού ορίου.
- Ο προσωπικός χρόνος μετακίνησης υπολογίζεται συνήθως ως το  $\frac{1}{4}$  με  $\frac{1}{2}$  των εκάστοτε μισθολογικών επιπέδων.
- Τα κόστη χρόνου ταξιδιού είναι συνήθως υψηλότερα για την οδήγηση υπό συνθήκες κυκλοφοριακής συμφόρησης και για τους επιβάτες υπό κοσμοβριθείς συνθήκες.
- Τα κόστη χρόνου ταξιδιού είναι ιδιαίτερος υψηλά για αναπάντεχες καθυστερήσεις.
- Σε μερικές περιπτώσεις ο χρόνος μετακίνησης έχει χαμηλό κόστος ή ακόμη και θετική αξία όταν οι χρήστες απολαμβάνουν την μετακίνηση. Το κόστος χρόνου ταξιδιού ανά λεπτό αυξάνεται για μεγαλύτερες διαδρομές.
- Υπό ευχάριστες συνθήκες, η πεζοπορία και η ποδηλασία έχουν θετική αξία, ωστόσο υπό δυσάρεστες ή ανασφαλείς συνθήκες η πεζοπορία, η ποδηλασία και η αναμονή για κάποιο μεταφορικό μέσο κοστίζει δύο ή τρεις φορές περισσότερο από τον χρόνο που καταναλώνεται σε κάποιο ταξίδι.
- Το κόστος χρόνου ταξιδιού συνήθως αυξάνει αναλόγως του εισοδήματος, ενώ είναι χαμηλότερο για τα παιδιά και για τους συνταξιούχους ή τους ανέργους.
- Οι προτιμήσεις ποικίλουν. Κάποιοι άνθρωποι κοστολογούν περισσότερο τον χρόνο οδήγησης και λιγότερο το χρόνο μετακίνησης ως επιβάτες σε κάποιο μεταφορικό μέσο,-ενώ άλλοι έχουν ακριβώς τις αντίθετες προτιμήσεις.

### 5.2.1.3 Επιπτώσεις στην ασφάλεια και την υγεία

Από τις πιο σημαντικές κατηγορίες κόστους που συνδέονται με τις δραστηριότητες του τομέα των μεταφορών είναι οι επιπτώσεις στην ασφάλεια και την υγεία. Η οδική ασφάλεια συνήθως αποτιμάται βάσει των θανάτων, των τραυματισμών και των υλικών ζημιών. Η αποτίμηση του κόστους ατυχημάτων πραγματοποιείται σε δύο στάδια. Το πρώτο αφορά την ποσοτικοποίηση των φυσικών επιπτώσεων, όπως ο



αριθμός ατυχημάτων, ο αριθμός και το μέγεθος σημαντικότητας των υλικών ζημιών, των τραυματισμών και των θανάτων. Ομοίως, το πρώτο βήμα στην αξιολόγηση των επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία είναι ο προσδιορισμός του αριθμού των ανθρώπων που επηρεάζονται και του βαθμού σημαντικότητας των επιπτώσεων αυτών.

Το δεύτερο βήμα αφορά την χρηματική αποτίμηση των επιπτώσεων αυτών. Θεωρείται σχετικά εύκολο να αποτιμήσουμε χρηματικά τα κόστη που σχετίζονται με τις υλικές καταστροφές των οχημάτων, τα έξοδα ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης και τις αποζημιώσεις ασθενών. Ωστόσο, συναντάμε σημαντική δυσκολία στην χρηματική αποτίμηση άλλων επιπτώσεων, όπως ο πόνος, η θλίψη και η οδύνη.

Διεξοδική αναφορά για τα κόστη που σχετίζονται με τα τροχαία ατυχήματα γίνεται στο Κεφάλαιο 7.

#### 5.2.1.4 Στάθμευση

Τα κόστη που σχετίζονται με τη στάθμευση περιλαμβάνουν δαπάνες οικοπέδου, κατασκευής και λειτουργίας των εγκαταστάσεων στάθμευσης. Οι χώροι στάθμευσης διακρίνονται συνήθως σε τέσσερις κατηγορίες:

- Στους χώρους που βρίσκονται πάνω σε δημόσιους δρόμους
- Στους χώρους που βρίσκονται εκτός δρόμου
- Στους χώρους επιφάνειας και
- Στους χώρους που βρίσκονται εντός ή κάτω από κτίρια εμπορικών κέντρων

Μία τυπική θέση στάθμευσης καταλαμβάνει έναν χώρο 2,4 - 3 μέτρων σε πλάτος και 5,5 - 6 μέτρων σε μήκος, δηλαδή περίπου 13 - 19 τετραγωνικά μέτρα. Οι θέσεις σε εκτός δρόμου χώρους στάθμευσης καταλαμβάνουν συνήθως τον διπλάσιο χώρο, λόγω του επιπρόσθετου χώρου που χρειάζεται για την πρόσβαση στις θέσεις αυτές.

Εξετάζοντας πιο αναλυτικά τα κόστη που σχετίζονται με τους χώρους στάθμευσης, παρατηρούμε ότι τα κόστη κατασκευής εξαρτώνται από τις διαστάσεις των θέσεων

στάθμευσης, τον αριθμό των επιπέδων στάθμευσης (ο μεγαλύτερος αριθμός επιπέδων αυξάνει το κόστος), την τοπογραφία της περιοχής (οι κλίσεις και η ποιότητα του εδάφους επηρεάζουν σημαντικά τα κόστη), το σχεδιασμό των χώρων στάθμευσης (οι εξωτερικές αισθητικές παρεμβάσεις αυξάνουν το κόστος) και την τοποθεσία.

Όσον αφορά τα κόστη λειτουργίας και συντήρησης, αυτά περιλαμβάνουν τον καθαρισμό, την φωταγώγηση, τη συντήρηση, τις επισκευές, τις υπηρεσίες φύλαξης, τον έλεγχο πρόσβασης, την ασφάλιση, τους μισθούς των εργαζομένων και διάφορα άλλα διοικητικά έξοδα. Επιπλέον, στους χώρους στάθμευσης σε εμπορικά κέντρα ίσως να απαιτείται περαιτέρω εξοπλισμός πυρασφάλειας και ανελκυστήρες, ενώ στους υπόγειους χώρους στάθμευσης ίσως να κριθεί αναγκαία η εγκατάσταση συστήματος εξαερισμού.

Τέλος, στα ανωτέρω κόστη θα πρέπει να προσθέσουμε και κάποια περιβαλλοντικά και άλλα έμμεσα κόστη που αφορούν κυρίως την απώλεια χώρων πρασίνου, επιπρόσθετα κόστη διαχείρισης όμβριων υδάτων, την αισθητική υποβάθμιση της περιοχής στην οποία υπάρχουν οι χώροι στάθμευσης, καθώς και κόστη που σχετίζονται με τις επιπτώσεις αυξημένης κυκλοφοριακής συμφόρησης και αποθάρρυνσης μετακίνησης με δημόσια μεταφορικά μέσα εξαιτίας της αφθονίας χώρων στάθμευσης ιδιαίτερος σε πολυπληθείς αστικές περιοχές.

#### **5.2.1.5 Κυκλοφοριακή συμφόρηση**

Τα κόστη που σχετίζονται με την κυκλοφοριακή συμφόρηση αφορούν κυρίως καθυστερήσεις στις μετακινήσεις, άγχος οδήγησης, κόστη χρήσης οχημάτων, κίνδυνο τροχαίων ατυχημάτων και περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις. Κάθε όχημα που κυκλοφορεί σε συμφορημένους δρόμους προκαλεί και δέχεται κόστη κυκλοφοριακής συμφόρησης. Βλέπουμε ότι πολλά από τα κόστη που προκαλούνται από την κυκλοφοριακή συμφόρηση έχουν ήδη αναφερθεί και περιγραφεί προηγουμένως (κόστη χρήσης οχημάτων, κίνδυνος από τροχαία ατυχήματα, κόστη χρόνου ταξιδιού), ενώ άλλα αναλύονται παρακάτω (περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις). Για το λόγο αυτό, στην παρούσα παράγραφο εξετάζουμε τις επιπτώσεις από τις καθυστερήσεις στις μετακινήσεις και το άγχος οδήγησης.

Κάθε επιπρόσθετο όχημα που εισέρχεται στην κυκλοφοριακή ροή ενός οδικού συστήματος αλληλεπιδρά με τους υπόλοιπους χρήστες του συγκεκριμένου οδικού συστήματος και αυξάνει τον χρόνο καθυστερήσεων και τον κίνδυνο πρόκλησης τροχαίων ατυχημάτων. Οι επιπτώσεις αυτές αυξάνουν όλο και περισσότερο όσο οι κυκλοφοριακοί φόρτοι προσεγγίζουν τα όρια της μέγιστης χωρητικότητας του οδικού συστήματος. Η χωρητικότητα ενός οδικού συστήματος εξαρτάται από διάφορους παράγοντες σχεδιασμού, όπως το πλάτος των λωρίδων κυκλοφορίας και οι ρυθμίσεις των διασταυρώσεων. Τα επίπεδα βέλτιστης απόδοσης, όπως αυτά προσδιορίστηκαν από την μελέτη «Ανάλυσης Κόστους Μεταφορών» του Ινστιτούτου Πολιτικής Μεταφορών της Βικτώρια του Καναδά (Victoria Transport Policy Institute - VTPI), παρατίθενται στον Πίνακα 5.2. Οι τιμές του Πίνακα προκύπτουν υπό την παραδοχή ότι επικρατούν ιδανικές συνθήκες χωρίς διασταυρώσεις. Παρόλα αυτά, υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορούν να μειώσουν αυτή την βέλτιστη απόδοση. Η ταχύτητα κυκλοφορίας και η ροή σε αστικούς δρόμους καθορίζονται κατά κύριο λόγο από την δυναμική των διασταυρώσεων, η οποία με τη σειρά της επηρεάζεται από τους κυκλοφοριακούς φόρτους των παρόδων και των αριστερόστροφων σημείων.

Πίνακας 5.2: Κυκλοφοριακή Ταχύτητα, Ροή και Πυκνότητα Αυτοκινητοδρόμων

Επίπεδο Εξυπηρέτησης	Ταχύτητα (μίλια/ώρα)	Κυκλοφοριακή Ροή (οχήματα/ώρα/λωρίδα)	Κυκλοφοριακή Πυκνότητα (οχήματα/μίλι)
A	Πάνω από 60	Κάτω από 700	Κάτω από 12
B	57-60	700-1.100	12-20
C	54-57	1.100-1.550	20-30
D	46-54	1.550-1.850	30-42
E	30-46	1.850-2.000	42-67
F	Κάτω από 30	ποικίλει	67- μέγιστο

Πηγή: *Transportation Cost Analysis, Victoria Transport Policy Institute [5,2]*

Η κυκλοφοριακή συμφόρηση είναι μία μη γραμμική συνάρτηση, υπό την έννοια ότι μικρές μεταβολές στους κυκλοφοριακούς φόρτους μπορούν να προκαλέσουν αναλογικά σημαντικές μεταβολές σε καθυστερήσεις. Για παράδειγμα, από τον Πίνακα 5.2 βλέπουμε ότι μία μείωση στους κυκλοφοριακούς φόρτους από 2.000 σε 1.800 οχήματα ανά ώρα είναι δυνατό να μεταβάλλει και το επίπεδο εξυπηρέτησης

ενός αυτοκινητοδρόμου από E σε D, αυξάνοντας παράλληλα και τις ταχύτητες κατά 15 περίπου μίλια, δηλαδή κατά 30%. Συνεπώς, μία μείωση της τάξεως του 5% στους κυκλοφοριακούς φόρτους ενός συμφορημένου αυτοκινητοδρόμου είναι δυνατό να προκαλέσει μείωση των καθυστερήσεων κατά 10-30%.

Άλλες παράμετροι που επηρεάζουν την κυκλοφοριακή συμφόρηση ενός αυτοκινητοδρόμου είναι το μέγεθος και το βάρος των οχημάτων. Έτσι, τα μεγαλύτερα και βαρύτερα οχήματα προκαλούν μεγαλύτερη κυκλοφοριακή συμφόρηση σε σχέση με τα μικρότερα και ελαφρύτερα οχήματα, καθώς απαιτούν περισσότερο χώρο αυτοκινητοδρόμου και έχουν πιο αργή επιτάχυνση.

#### 5.2.1.6 Κόστη αυτοκινητοδρόμων

Όπως είναι γνωστό, τα οχήματα για να πραγματοποιήσουν μετακινήσεις χρειάζονται ένα οδικό δίκτυο. Τα κόστη αυτοκινητοδρόμων περιλαμβάνουν το κόστος γης, κατασκευής, συντήρησης και λειτουργίας. Τα κόστη αυτά είναι σχετικά εύκολο να εκτιμηθούν, καθώς στην πλειοψηφία των περιπτώσεων δημοσιεύονται σε κρατικούς προϋπολογισμούς και εκθέσεις. Τα βασικότερα κόστη αυτοκινητοδρόμου, λοιπόν, αφορούν:

- Συντήρηση και λειτουργία
- Αύξηση χωρητικότητας αυτοκινητοδρόμου
- Ανακατασκευή και αποκατάσταση αυτοκινητοδρόμου
- Διοίκηση αυτοκινητοδρόμου
- Ασφάλεια και φύλαξη αυτοκινητοδρόμου

Τα κόστη αυτοκινητοδρόμου, όπως είναι προφανές, σχετίζονται άμεσα με την χρήση οχημάτων και επηρεάζονται από τρεις βασικούς παράγοντες:

1. *Αντοχή*. Η ανθεκτικότητα ενός αυτοκινητοδρόμου αυξάνει εκθετικά με το βάρος των οχημάτων. Συνεπώς, τα βαριά οχήματα προκαλούν μεγαλύτερα κόστη συντήρησης και επισκευών σε σχέση με τα ελαφριά.
2. *Έκταση*. Τα μεγαλύτερα και γρηγορότερα οχήματα απαιτούν και μεγαλύτερη

έκταση/χώρο αυτοκινητοδρόμου. Όσο αυξάνουν οι ταχύτητες κυκλοφορίας οχημάτων, τόσο μεγαλώνει και η απόσταση που απαιτείται να υπάρχει μεταξύ των οχημάτων. Έτσι, οι μεγαλύτερες κυκλοφοριακές ταχύτητες απαιτούν και πλατύτερες λωρίδες κυκλοφορίας και μεγαλύτερη χωρητικότητα αυτοκινητοδρόμου.

3. *Σχεδιασμός.* Η ταχύτερη κυκλοφορία απαιτεί την ανάπτυξη σχεδιασμού αυτοκινητοδρόμου ο οποίος να επιδέχεται υψηλές ταχύτητες και μεγαλύτερη έκθεση σε κίνδυνο και συνεπώς αυξάνει τις απαιτήσεις ασφαλείας, όπως π.χ. την εγκατάσταση διαχωριστικών κιγκλιδωμάτων.

#### 5.2.1.7 Αξία γης αυτοκινητοδρόμου

Η αξία γης αυτοκινητοδρόμου αφορά το κόστος γης που χρησιμοποιείται για κοινόχρηστους δρόμους και άλλες δημόσιες εγκαταστάσεις που σχετίζονται με την χρήση οχημάτων. Η αξία αυτή αντιπροσωπεύει το ενοίκιο που θα πλήρωναν οι χρήστες του οδικού δικτύου για το κομμάτι γης στο οποίο έχει κατασκευασθεί ο αυτοκινητόδρομος.

Οι περισσότεροι δρόμοι είναι κοινόχρηστοι και το μέγεθος της γης που χρησιμοποιείται για την κατασκευή τους εξαρτάται κατά κύριο λόγο από:

- Την προβλεπόμενη κυκλοφοριακή ζήτηση (η οποία καθορίζει τον αριθμό των λωρίδων κυκλοφορίας)
- Τα πρότυπα σχεδιασμού των δρόμων (τα οποία καθορίζουν το πλάτος των λωρίδων κυκλοφορίας).
- Τις επιλογές χώρων στάθμευσης (που καθορίζουν τον αριθμό των λωρίδων στάθμευσης)
- Διάφορα επιπρόσθετα χαρακτηριστικά σχεδιασμού, όπως πεζοδρόμια, αυλάκια ροής υδάτων κ.α.

### 5.2.1.8 Παροχή υπηρεσιών κυκλοφορίας

Οι υπηρεσίες κυκλοφορίας αφορούν την αστυνόμευση, την αντιμετώπιση εκτάκτων καταστάσεων, το σχεδιασμό, την φωταγώγηση δρόμων, τον έλεγχο στάθμευσης και την εκπαίδευση των οδηγών.

Όλοι οι ανωτέρω παράγοντες παρέχουν τις υπηρεσίες τους σε ένα μεγάλο εύρος χρηστών συγκοινωνιακού δικτύου, στους οποίους συμπεριλαμβάνονται και οι πεζοί. Παρόλα αυτά, μεγαλύτερη ανάγκη παροχής τέτοιων υπηρεσιών (και συνεπώς πρόκλησης μεγαλύτερου κόστους από τις υπηρεσίες αυτές) έχουν οι χρήστες οχημάτων και μοτοσικλετιστών, καθώς η μηχανοκίνητη μετακίνηση είναι περισσότερο επικίνδυνη και επομένως απαιτεί μεγαλύτερη και συντονισμένη διαχείριση και αντιμετώπιση εκτάκτων καταστάσεων.

Μερικοί από τους πιο βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν τα κόστη παροχής υπηρεσιών κυκλοφορίας είναι:

- Ο τύπος του αυτοκινητοδρόμου (αριθμός και πλάτος λωρίδων κυκλοφορίας)
- Ο χαρακτηρισμός της περιοχής (αστική, μη αστική περιοχή)
- Οι καιρικές συνθήκες που επικρατούν
- Ο βαθμός κυκλοφοριακής συμφόρησης του δρόμου.

### 5.2.1.9 Περιβαλλοντική επιβάρυνση

Τα κόστη που συνδέονται με την περιβαλλοντική επιβάρυνση που προκαλεί ο τομέας των μεταφορών αφορά κυρίως τρεις κατηγορίες:

1. ρύπανση της ατμόσφαιρας
2. θόρυβος
3. κατανάλωση φυσικών πόρων

Τα κόστη ρύπανσης της ατμόσφαιρας αφορούν βλάβες που προκαλούνται από τις εκπομπές ρύπων των μηχανοκίνητων οχημάτων και αφορούν την ανθρώπινη υγεία, την περιβαλλοντική καταστροφή και διάφορους περιορισμούς δραστηριοτήτων (όπως

περιορισμό αθλητικών δραστηριοτήτων κατά τη διάρκεια συμβάντων περιβαλλοντικής ρύπανσης σε συγκεκριμένη περιοχή). Διεξοδική ανάλυση του κόστους ρύπανσης της ατμόσφαιρας πραγματοποιείται στο Κεφάλαιο 8 της παρούσας εργασίας.

Η περιβαλλοντική επιβάρυνση από θόρυβο αναφέρεται σε ανεπιθύμητους ήχους και δονήσεις. Τα μηχανοκίνητα οχήματα προκαλούν διαφόρων ειδών θορύβους που προέρχονται από τις επιταχύνσεις κινητήρων, την επαφή των ελαστικών με το οδόστρωμα, την πέδηση, το κορνάρισμα και τους αντικλεπτικούς συναγερμούς. Τα βαριά οχήματα είναι δυνατό να προκαλέσουν δονήσεις και υπερήχους (θόρυβος χαμηλής συχνότητας).

Σύμφωνα με έκθεση του ΟΟΣΑ (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας & Ανάπτυξης), *«οι μεταφορές είναι μακράν η κυριότερη πηγή θορύβου, πάνω από τις κατασκευές ή τη βιομηχανία, με την οδική κυκλοφορία να αποτελεί την βασική αιτία»*. Φορτηγά, λεωφορεία και μοτοσικλές είναι οι κυριότερες πηγές κυκλοφοριακού θορύβου. Σε χαμηλές ταχύτητες ο θόρυβος προκαλείται κυρίως από τους κινητήρες των οχημάτων, ενώ στις υψηλότερες ταχύτητες ο θόρυβος προέρχεται κατά κύριο λόγο από την αεροδυναμική και την επαφή των ελαστικών με το οδόστρωμα. Συνολικά, ο θόρυβος από την κυκλοφορία αυξάνει αναλόγως της ταχύτητας, της πυκνότητας, των στάσεων (οι οποίες προκαλούν περισσότερες επιταχύνσεις) και του ποσοστού κυκλοφορίας μεγάλων φορτηγών, λεωφορείων και μοτοσικλετών.

Τα κόστη κατανάλωσης φυσικών πόρων αφορούν κυρίως την ενεργειακή κατανάλωση, αλλά και άλλα είδη φυσικών πόρων, όπως τα μέταλλα. Τα κόστη αυτά σχετίζονται με την περιβαλλοντική καταστροφή, τον κίνδυνο βλάβης της δημόσιας υγείας, τα κόστη και τους κινδύνους εθνικής ασφάλειας, μακροοικονομικές επιπτώσεις, την εξάντληση μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας κ.α.

Πιο συγκεκριμένα, η εξόρυξη, επεξεργασία και κατανάλωση φυσικών πόρων προκαλεί περιβαλλοντική καταστροφή, όπως εξαφάνιση του άγριου φυσικού περιβάλλοντος, ατμοσφαιρική ρύπανση, υδάτινη μόλυνση, ηχητική όχληση και παραγωγή στερεών αποβλήτων, μερικά εκ των οποίων επικίνδυνα. Παρά το γεγονός

ότι οι βιομηχανίες εξόρυξης φυσικών πόρων έχουν υιοθετήσει πρακτικές περιορισμού των επιπτώσεων αυτών, εν τούτοις παρατηρούνται ακόμη σημαντικές καταστροφές.

Σημαντικές είναι και οι επιπτώσεις στην υγεία που προκαλούνται από την εξόρυξη, επεξεργασία και κατανάλωση φυσικών πόρων, όπως ασθένειες σχετικές με την ατμοσφαιρική ρύπανση, καθώς και τραυματισμοί και ατυχήματα κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων εξόρυξης και επεξεργασίας των πόρων αυτών.

Για να εξετάσουμε τις μακροοικονομικές επιπτώσεις και τους κινδύνους εθνικής ασφάλειας από την κατανάλωση φυσικών πόρων, ας δούμε το παράδειγμα του πετρελαίου. Ειδικότερα, τα κόστη που σχετίζονται με τις εισαγωγές πετρελαίου περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- *Ενεργειακή Ασφάλεια.* Περιλαμβάνει οικονομικά κόστη και κόστη εθνικής άμυνας που σχετίζονται με την προστασία των πετρελαϊκών πηγών.
- *Μεταβίβαση του πλούτου μέσω μονοπωλιακής τιμολόγησης.* Οι εισαγωγές πετρελαίου μεταβιβάζουν πλούτο στις χώρες παραγωγής πετρελαίου.
- *Οικονομική Εξάρτηση.* Η εξάρτηση από το εισαγόμενο πετρέλαιο καθιστά μία χώρα τρωτή σε απότομες αυξήσεις της τιμής του πετρελαίου, σε εξάντληση των αποθεμάτων ή σε κάποιο εμπάργκο.

Τέλος, όσον αφορά το κόστος εξάντλησης των φυσικών πόρων χρησιμοποιούμε και πάλι το παράδειγμα του πετρελαίου. Συγκεκριμένα, οι παγκόσμιες προμήθειες πετρελαίου είναι περιορισμένες, και οι ειδικοί προβλέπουν ότι μεταξύ του 2005 και 2015 η παραγωγή θα φτάσει στο σημείο αιχμής με αποτέλεσμα την αύξηση της τιμής ενέργειας και την μείωση των διαθέσιμων πόρων για τις μελλοντικές γενιές.

### 5.2.2 Οφέλη στο τομέα των μεταφορών

Εκτός όμως από τα κόστη που συνεπάγονται οι δραστηριότητες του τομέα των μεταφορών, προκύπτουν και σημαντικά οφέλη. Στην πραγματικότητα, κάθε οικονομική και κοινωνική δραστηριότητα σχετίζεται με τις μετακινήσεις, ενώ παράλληλα ορισμένες μεταφορικές δραστηριότητες, όπως η επείγουσα μετακίνηση σε



ένα νοσοκομείο παρέχουν σημαντικά οφέλη. Δεν θεωρείται παράλογο να παραδεχτούμε ότι όταν οι άνθρωποι αναλώνουν χρόνο και χρήμα στην μετακίνηση αποκομίζουν οφέλη.

Παρόλα αυτά, η ύπαρξη ωφελειών από τον τομέα των μεταφορών, δεν σημαίνει ότι η αυξημένη μετακίνηση είναι πάντα επιθυμητή, ώστε να παρέχει πάντα καθαρά οφέλη. Για παράδειγμα, το φαγητό παρέχει σημαντικότερα οφέλη (αποτελεί βιολογική ανάγκη του ανθρώπου), αυτό όμως δε σημαίνει ότι η μεγάλη ποσότητα φαγητού είναι πάντα επιθυμητή. Έτσι και στις μεταφορές πέραν ενός βέλτιστου επιπέδου, η επιπρόσθετη μετακίνηση παρέχει όλο και λιγότερα και περιστασιακά αρνητικά οριακά οφέλη. Κανείς δεν επιθυμεί να αναλώσει όλο το διαθέσιμο χρόνο του και τα χρήματα του στις μετακινήσεις. Έτσι και η κοινωνία δεν πρέπει να αναλώνει υπερβολικούς πόρους για εγκαταστάσεις μεταφορών.

Οι περισσότερες αποφάσεις στον τομέα των μεταφορών λαμβάνονται με γνώμονα τις οριακές μεταβολές. Οι επιπρόσθετες βελτιώσεις ενός δρόμου, ο οποίος αποτελεί ήδη τμήμα ενός βασικού οδικού δικτύου παρέχει οριακές μειώσεις σε χρόνο ταξιδιού, κόστη οχημάτων και κίνδυνο τροχαίων ατυχημάτων. Ομοίως, η εισαγωγή μίας νέας μεταφορικής υπηρεσίας, όπως μία νέα λεωφορειακή ή σιδηροδρομική γραμμή παρέχει οριακά οφέλη σε σύγκριση με άλλες διαθέσιμες επιλογές μετακίνησης.

Οι βασικότερες κατηγορίες ωφελειών από τον τομέα των μεταφορών παρατίθενται κατωτέρω.

#### **5.2.2.1 Οφέλη από μείωση κόστους**

Τα οφέλη και τα κόστη στον τομέα των μεταφορών, μπορούμε να πούμε ότι είναι οι δύο όψεις του ίδιου νομίσματος: τα οφέλη μπορούν να οριστούν ως η μείωση του κόστους και τα κόστη ως η μείωση των ωφελειών. Στην πραγματικότητα, τα περισσότερα οριακά οφέλη του τομέα των μεταφορών εκτιμώνται βάσει των μειώσεων στα μεταφορικά κόστη. Για παράδειγμα, τα οφέλη από τη βελτίωση ενός αυτοκινητόδρομου εκτιμώνται βάσει της μείωσης χρόνου ταξιδιού και της εξοικονόμησης του κόστους χρήσης οχημάτων που παρέχει η συγκεκριμένη

βελτίωση. Τα οφέλη ασφάλειας οχημάτων εκτιμώνται σε όρους μειωμένων τραυματισμών και θανάτων από τροχαία ατυχήματα. Γι' αυτό το λόγο η οικονομική ανάλυση μεταφορών ξεκινά πάντα από την ποσοτικοποίηση του κόστους.

### 5.2.2.2 Οφέλη καταναλωτικού πλεονάσματος

Καταναλωτικό πλεόνασμα είναι το καθαρό όφελος που παρέχει στους χρήστες ένα συγκεκριμένο αγαθό σε μία συγκεκριμένη τιμή. Για παράδειγμα, εάν σε μία δεδομένη χρονική στιγμή κάποιος ήταν πρόθυμος να πληρώσει 10€ για να φτάσει σε ένα συγκεκριμένο προορισμό, αλλά το πραγματικό του κόστος αντιστοιχούσε σε 4€, το καθαρό όφελος του θα είχε αξία 6€. Αν κάποιος άλλος ήταν πρόθυμος να πληρώσει 5€ για την ίδια διαδρομή, το καθαρό του όφελος θα αντιστοιχούσε σε 1€. Το συνολικό καταναλωτικό πλεόνασμα των δύο μετακινήσεων θα ήταν 7€. Οι οικονομολόγοι χρησιμοποιούν την αξία του καταναλωτικού πλεονάσματος για τον υπολογισμό των ωφελειών από δημόσιες επενδύσεις.

### 5.2.2.3 Η μετακίνηση ως ευχάριστη δραστηριότητα

Η μετακίνηση συνήθως θεωρείται ως γενόμενη ζήτηση, καθώς οι άνθρωποι μετακινούνται για την επίτευξη άλλων στόχων, όπως π.χ. να φτάσουν στο χώρο εργασίας τους, να βγουν για ψώνια, να επισκεφτούν συγγενείς και φίλους, κλπ. Ακόμη και τα ταξίδια αναψυχής έχουν έναν τελικό προορισμό, όπως μία παραλία, ένα φυσικό τοπίο, κλπ. Παρόλα αυτά, υπάρχουν αρκετές ενδείξεις ότι οι άνθρωποι θεωρούν μία συγκεκριμένη απόσταση μετακινήσεων ευχάριστη και θα ήταν πρόθυμοι να πραγματοποιήσουν επιπλέον ταξίδια για τη δεδομένη απόσταση. Κατά μέσο όρο, οι άνθρωποι ταξιδεύουν περίπου μία ώρα την ημέρα και θεωρούν αποδεκτή ή ακόμη και επιθυμητή μία διαδρομή 10-20 λεπτών. Συνεπώς, τα κόστη χρόνου ταξιδιού ανά λεπτό είναι μικρά για διαδρομές μικρής χρονικής διάρκειας, ενώ αυξάνονται για μεγαλύτερες διαδρομές (άνω των 20 λεπτών).

Πολύ συχνά, οι άνθρωποι περπατούν, πάνε για τρέξιμο, οδηγούν και ταξιδεύουν με τρένα, πλοία ή αεροπλάνα μόνο και μόνο για την απόλαυση της διαδρομής, χωρίς να έχουν κάποιο τελικό προορισμό. Τέτοιες διαδρομές αντιπροσωπεύουν μάλλον ένα

μικρό αλλά όχι ασήμαντο ποσοστό των συνολικών μετακινήσεων. Ένα μεγαλύτερο ποσοστό μετακινήσεων σχετίζεται με τα ευχάριστα και θετικά συναισθήματα που διαθέτουν κάποιοι άνθρωποι για τις μετακινήσεις. Για παράδειγμα, μπορεί κάποιος να προτιμήσει να οδηγήσει μόνος του από το να χρησιμοποιήσει ένα φθηνότερο μεταφορικό μέσο, να αποδεχτεί μίας μεγαλύτερης απόστασης μετακίνηση ή να πραγματοποιήσει με ευχαρίστηση ένα μη απαραίτητο επαγγελματικό ταξίδι μόνο και μόνο για την απόλαυση της διαδρομής.

Τα ανωτέρω σημαίνουν ότι μία συγκεκριμένη μετακίνηση πιθανώς να παρέχει άμεσα οφέλη στους χρήστες, ενώ παράλληλα ποιοτικές παράμετροι, όπως η άνεση, η αισθητική και η φυσική άσκηση ίσως επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την αξία μίας μετακίνησης.

#### **5.2.2.4 Οφέλη οικονομικής παραγωγικότητας και ανάπτυξης**

Οι μεταφορές αποτελούν ένα πολύ σημαντικό παράγοντα οικονομικής ανάπτυξης. Η πλειοψηφία των οικονομικών δραστηριοτήτων απαιτεί την παροχή μεταφορικών υπηρεσιών για την πρόσβαση σε πρώτες ύλες, σε εργατικό δυναμικό, σε εργαλεία και σε πελάτες. Οι βελτιώσεις στον τομέα των μεταφορών και οι εξοικονομήσεις κόστους μπορούν να αυξήσουν την οικονομική δυναμική και την οικονομική ανάπτυξη. Πολύ συχνά η επιχειρηματολογία υπέρ της πραγματοποίησης επενδύσεων και επιδοτήσεων στον τομέα των μεταφορών βασίζεται στην παροχή ωφελειών σχετικών με την οικονομική ανάπτυξη.

Για την εκτίμηση των ωφελειών οικονομικής ανάπτυξης χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνικές. Γενικώς, τα έργα που μειώνουν τα κόστη μεταφορών για τις βιομηχανίες αυξάνουν την παραγωγικότητα. Παρόλα αυτά, διάφορες οικονομικές παρεμβάσεις, (όπως π.χ. οι επιδοτήσεις φόρου για τη μείωση του κόστους ναυτιλίας σε μία περιοχή) πιθανόν να αυξήσει την παραγωγικότητα σε μερικές βιομηχανίες ή περιοχές, αλλά να τη μειώσει σε άλλες (σε αυτές δηλαδή που θα πληρώσουν τους φόρους). Ομοίως, η καλύτερη πρόσβαση ίσως αυξήσει την αξία γης σε μία συγκεκριμένη περιοχή και έτσι οι ιδιοκτήτες της γης αυτής να απολαμβάνουν περισσότερα οφέλη από άλλους ιδιοκτήτες που δεν διαθέτουν γη στη συγκεκριμένη περιοχή.

Οι βελτιώσεις στον τομέα των μεταφορών δεν είναι πάντα ο καλύτερος τρόπος για να βελτιώσουμε την παραγωγικότητα ή την οικονομική ανάπτυξη. Γενικώς, οι βελτιώσεις στις μεταφορές αυξάνουν την οικονομική ανάπτυξη στις περιπτώσεις κατά τις οποίες η ανεπαρκής πρόσβαση αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για τις οικονομικές δραστηριότητες.

### 5.3 Δυσκολίες Εφαρμογής και Ανάλυσης

Από όλα τα προαναφερθέντα, είναι προφανές ότι η πραγματοποίηση της ανάλυσης κοινωνικών ωφελειών - κόστους στον τομέα των μεταφορών δεν είναι πάντα μία εύκολη υπόθεση. Οι δυσκολίες είναι πολλές και εντοπίζονται σε περισσότερα από ένα πεδία.

Πιο συγκεκριμένα, η πρώτη δυσκολία που είναι δυνατό να εντοπιστεί αφορά τις μελλοντικές προβλέψεις από τις οποίες θα προκύψουν τα κόστη και οι ωφέλειες του επενδυτικού σχεδίου. Ως γνωστό μία επένδυση αποσκοπεί κατά βάση σε μελλοντικά οφέλη. Η αξιολόγηση ενός επενδυτικού σχεδίου, συνεπώς, περιλαμβάνει την εκτίμηση του κόστους υλοποίησης του, καθώς και των ωφελειών που αναμένονται ότι θα προκύψουν από αυτό στο μέλλον. Έτσι, θα πρέπει να συγκριθούν οι μελλοντικές συνθήκες που θα προκύψουν στην περίπτωση υλοποίησης και μη του σχεδίου επένδυσης.

Είναι σημαντικό να λάβουμε υπόψη μας την πιθανή ζήτηση για μεταφορικές υπηρεσίες σε κάποια μελλοντικά χρονικά σημεία, έτσι ώστε να δούμε ποιες μεταφορικές υπηρεσίες είναι απαραίτητες ώστε να ανταποκριθούν σε αυτή την ζήτηση. Ακόμη, η μελλοντική ζήτηση για μεταφορές πρέπει να οριστεί ακόμη πιο συγκεκριμένα ως ζήτηση για κάποιο συγκεκριμένο μέσο μεταφοράς μιας συγκεκριμένης διαδρομής και σε συγκεκριμένο χρόνο. Είναι λοιπόν απαραίτητο να γίνουν τα σωστά βήματα, ώστε να επιτευχθεί η σωστή και συγκεκριμένη πρόβλεψη της μελλοντικής ζήτησης.

Η διαδικασία εκτίμησης της μελλοντικής ζήτησης περιλαμβάνει τη χρησιμοποίηση μιας σειράς οικονομικών μεταβλητών, όπως πρόβλεψη της αύξησης του

πληθυσμιακού επιπέδου, του εισοδήματος, των μεταβολών στο επίπεδο και την χωροθέτηση των διάφορων δραστηριοτήτων κλπ. Ειδικότερα κατά την εκτίμηση επενδυτικών σχεδίων που αφορούν την επέκταση του υπάρχοντος συστήματος, αυτές οι «εξωγενείς» μεταβλητές είναι ιδιαίτερα κρίσιμες.

Παρόμοια, θα πρέπει να γίνει πρόβλεψη των κεφαλαιουχικών δαπανών της μεταφορικής επένδυσης και του λειτουργικού κόστους τα οποία εξαρτώνται από τις μελλοντικές τάσεις του κόστους κατασκευής, εργασίας κλπ. Συνεπώς, η πρόβλεψη της μελλοντικής ζήτησης και η αξιολόγηση επενδυτικών σχεδίων απαιτεί μια ολοκληρωμένη αντίληψη των τάσεων που επικρατούν σε ολόκληρη την οικονομία.

Ένα άλλο πεδίο στο οποίο εντοπίζονται σημαντικές δυσκολίες για την εφαρμογή της μεθόδου ανάλυσης κοινωνικών ωφελειών - κόστους στον τομέα των μεταφορών είναι η αποτίμηση κάποιων καίριων στοιχείων ωφελειών - κόστους, όπως:

- Η μείωση χρόνου ταξιδιού/διαδρομής
- Η μείωση των τροχαίων ατυχημάτων
- Τα περιβαλλοντικά κόστη

Το κρίσιμο στοιχείο στην περίπτωση εξοικονομήσεων (ή και επιβαρύνσεων) χρόνου διαδρομής είναι να αποδώσουμε μια τιμή στην αξία του χρόνου. Και εδώ ακριβώς χρειάζεται πολύ μεγάλη προσοχή, διότι αν η προσέγγισή μας δεν δώσει μια κατάλληλη τιμή στην αξία του χρόνου, ολόκληρη η αξιολόγηση της επένδυσης πιθανό να στηριχθεί σε εξωπραγματικά αποτελέσματα.

Διάφορες θεωρίες και στατιστικές μέθοδοι έχουν αναπτυχθεί για τον υπολογισμό της αξίας χρόνου ταξιδιού. Αυτές οι τεχνικές πρέπει να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο ακριβείς, γιατί ένα μεγάλο μέρος των ωφελειών, που προκύπτουν από τα επενδυτικά σχέδια στον τομέα των μεταφορών, αφορούν μειώσεις στο χρόνο διαδρομής. Σε πολλές περιπτώσεις μια μικρή διαφορά στην αξία του χρόνου μπορεί να είναι ο αποφασιστικός παράγοντας για την αποδοχή ή απόρριψη ενός επενδυτικού σχεδίου. Συνεπώς, είναι σωστότερο να χρησιμοποιούμε μια σειρά από αξίες, ώστε να εξετάσουμε την ευαισθησία των αποτελεσμάτων σε μικρές διαφοροποιήσεις. Υπάρχουν κάποια καθοριστικά προβλήματα στον καθορισμό της αξίας του χρόνου

διαδρομής. Για παράδειγμα, δεν μπορούμε να γνωρίζουμε πώς η αξία του χρόνου μεταβάλλεται ανάλογα με την απόσταση, την άνεση ή ακόμη την εξεταζόμενη περίοδο. Δεν μπορούμε επίσης να αποφασίσουμε αν υπάρχει κάποιο κατώτατο όριο, κάτω του οποίου η μείωση του χρόνου διαδρομής δεν έχει καμία αξία.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ένα από τα σημαντικότερα οφέλη που μπορούν να προκύψουν από νέες επενδύσεις σε οδική υποδομή είναι η μείωση του αριθμού των ατυχημάτων. Η δυσκολία εκτίμησης των ωφελειών από την μείωση των ατυχημάτων είναι πολυδιάστατη. Κατ' αρχήν θα πρέπει να προβλεφθεί ο αριθμός, η συχνότητα και η σοβαρότητα των ατυχημάτων στην περίπτωση που υλοποιηθεί η επένδυση και να συγκριθεί με αυτά που διαπιστώνονται στην περίπτωση που δεν υλοποιηθεί η επένδυση. Αφού λοιπόν ποσοτικοποιηθεί η μείωση των ατυχημάτων, θα πρέπει να εκφρασθεί σε χρηματικές μονάδες. Εδώ εντοπίζεται και η μεγαλύτερη δυσκολία, καθώς το ζήτημα του κοινωνικοοικονομικού κόστους των τροχαίων ατυχημάτων μέχρι σήμερα δεν έχει βρει μία πλήρη και ολοκληρωμένη απάντηση όχι μόνο στη χώρα μας αλλά και διεθνώς. Αυτό αποδίδεται στην πολυπλοκότητα του θέματος, δηλαδή στο πλήθος των διαπλεκόμενων παραγόντων - που είναι δύσκολο να αποτιμηθούν – αλλά και στο γεγονός ότι η ανθρώπινη ζωή δεν αποτιμάται σε χρήματα, καθώς επίσης και στο γεγονός ότι τα κριτήρια αποτίμησης διαφέρουν από χώρα σε χώρα, εξαρτώμενα από ηθικές και πολιτισμικές αξίες και παραδόσεις, από πολιτικά συστήματα και μορφές κοινωνικής οργάνωσης. Εκτενέστερη αναφορά για αυτό το ζήτημα γίνεται στο Κεφάλαιο 7 της παρούσας εργασίας.

Οι επενδύσεις στον τομέα των μεταφορών επηρεάζουν το περιβάλλον με πολλούς τρόπους, για παράδειγμα, ηχορύπανση, ατμοσφαιρική μόλυνση, συμβολή σε παγκόσμια περιβαλλοντικά προβλήματα κλπ. Αυτές οι επιπτώσεις είναι πολύ δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν στα πλαίσια της ανάλυσης κοινωνικών ωφελειών - κόστους και παρά τις δυσκολίες καταβάλλεται όλο και μεγαλύτερη προσπάθεια ώστε τα περιβαλλοντικά προβλήματα να μπορούν να αποτιμηθούν πλήρως σε χρηματικούς όρους. Περισσότερα στοιχεία για τις δυσκολίες χρηματικής αποτίμησης των περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων παρατίθενται στο Κεφάλαιο 8.

Και βέβαια, ένα άλλο σημαντικό πεδίο δυσκολιών στην ανάλυση κοινωνικών ωφελειών - κόστους είναι η μετατροπή των αγοραίων τιμών σε κοινωνικές.

## ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ «ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΡΑΜ ΣΤΟΝ ΠΕΙΡΑΙΑ»

### 6.1 Εισαγωγή - Ιστορικό

**Τ**ον Απρίλιο του 2002, το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών συγκρότησε Επιτροπή Εμπειρογνομόνων Καθηγητών του ΕΜΠ για το Τραμ, με σκοπό τη μεγιστοποίηση της συμβολής του νέου μέσου σταθερής τροχιάς στη βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής των κατοίκων, καθώς και τη διερεύνηση των δυνατοτήτων σχεδιασμού ενός ολοκληρωμένου δικτύου Τραμ στο Πολεοδομικό Συγκρότημα Αθηνών. Η εργασία αυτή πήρε τη μορφή δύο ερευνητικών προγραμμάτων, με κοινό τίτλο «Ολοκληρωμένο Δίκτυο Τραμ στο Πολεοδομικό Συγκρότημα Αθηνών».

Στο πρώτο ερευνητικό πρόγραμμα αναδείχτηκε καταρχήν το δίκτυο των γραμμών που προτείνονται για επέκταση, ομαδοποιημένων κατά προτεραιότητα υλοποίησης, ενώ στο δεύτερο ερευνητικό πρόγραμμα διερευνήθηκαν σε επίπεδο προκαταρκτικής μελέτης, σε συνεργασία και με αναδόχους μελετητές, εναλλακτικές χαράξεις για τους τέσσερις πρώτους επιλεγμένους διαδρόμους, μεταξύ των οποίων ήταν και ο διάδρομος Νέο Φάληρο - Πειραιάς. Το δεύτερο αυτό πρόγραμμα κατατέθηκε το Φεβρουάριο του 2004.

Η επέκταση της γραμμής τραμ από το Στάδιο Ειρήνης και Φιλίας (ΣΕΦ) μέχρι το κέντρο και το λιμάνι του Πειραιά, αποτέλεσε πρόταση της Επιτροπής Εμπειρογνομόνων για το τραμ ήδη από την πρώτη φάση των εργασιών της (2003), θεωρούμενη ως μια αναγκαία άμεση επέκταση από κοινού με την επέκταση από το Ζάππειο μέχρι το Σύνταγμα που τελικά υλοποιήθηκε, καθώς και την επέκταση από τη Γλυφάδα μέχρι το Ασκληπιείο Βούλας. Κατά τη δεύτερη φάση των εργασιών της Επιτροπής, η επέκταση προς τον Πειραιά εξετάστηκε σε επίπεδο προκαταρκτικής μελέτης ως μια από τις άμεσα αναγκαίες επεκτάσεις στο Λεκανοπέδιο.

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών της Επιτροπής, ακολούθησε μια περίοδος που χαρακτηρίζεται κυρίως από την τελική προετοιμασία και την επιτυχή διεξαγωγή των Ολυμπιακών και Παρα-Ολυμπιακών Αγώνων στην Αθήνα. Μια από τις σημαντικότερες διαστάσεις αυτής της επιτυχίας ήταν η άρτια διαχείριση των μετακινήσεων στο πολεοδομικό συγκρότημα της Πρωτεύουσας, κυρίως από τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Τα Μέσα Σταθερής Τροχιάς (Προαστιακός, Μετρό, Ηλεκτρικός και Τραμ) ειδικότερα, έπαιξαν τον σημαντικότερο ίσως ρόλο σ' αυτή τη διαχείριση. Το «πείραμα» αυτό, πρωτόγνωρο για τα δεδομένα της αθηναϊκής καθημερινότητας, έδειξε σε όλους μας, πολιτικούς, ειδικούς και πολίτες ότι, η δημόσια συγκοινωνία, σε συνθήκες που της εξασφαλίζουν προτεραιότητα και με μορφή πυκνού δικτύου με πολλές δυνατότητες μετεπιβίβασης προς κάθε κατεύθυνση, είναι μονόδρομος για το μέλλον της πόλης, και μάλιστα εφικτός.

Στις συζητήσεις που πραγματοποιήθηκαν μετά τους Αγώνες (Νοέμβριος 2004) με πρωτοβουλία του Υπουργείου Μεταφορών και του Οργανισμού Αστικών Συγκοινωνιών της Αθήνας (ΟΑΣΑ), η επέκταση προς τον Πειραιά προκρίθηκε ως η πιο αναγκαία σε Α' Φάση, με δεδομένο ότι δημιουργεί τις αναγκαίες προϋποθέσεις και για κάθε μελλοντική επέκταση του δικτύου Τραμ στην Ευρύτερη Περιοχή του Πειραιά. Έτσι, το Φεβρουάριο του 2005, ο ΟΑΣΑ ανέθεσε σε μια διευρυμένη ως προς την αρχική Επιτροπή Εμπειρογνομόνων Ομάδα Έρευνας, που λειτουργεί στα πλαίσια του Εργαστηρίου Αστικού Περιβάλλοντος του ΕΜΠ, την εκπόνηση ερευνητικού προγράμματος με τίτλο «Άμεση επέκταση Τραμ στον Πειραιά: Διερεύνηση πολεοδομικών και κυκλοφοριακών παραμέτρων».

Η προτεινόμενη επέκταση είναι ένα τμήμα γραμμής που θα δώσει την αναγκαία διέξοδο στο φυσικό αποδέκτη της υλοποιημένης χάραξης, το πολεοδομικό συγκρότημα του Πειραιά και θα επιτρέψει τη διαχείριση μεγάλου μέρους των καθημερινών μετακινήσεων στον άξονα της Λ. Ποσειδώνος, με κατεύθυνση από και προς το κέντρο και το λιμάνι του Πειραιά, χωρίς την αναγκαία σήμερα μετεπιβίβαση είτε σε λεωφορείο, είτε στον ΗΣΑΠ στην περιοχή του Νέου Φαλήρου (Σ.Ε.Φ.). Η ουσιαστική κατάργηση αυτής της μετεπιβίβασης θα συμβάλλει αποφασιστικά στην αύξηση της ζήτησης της υπόψη γραμμής και στη μετατόπιση σε αυτήν μεγάλου ποσοστού μετακινήσεων που σήμερα γίνονται με επιβατικά (ΙΧ και ταξί). Επιπλέον σημειώνεται ότι με την συγκεκριμένη χάραξη εξασφαλίζεται



σύνδεση του κέντρου της πόλης (Δημοτικό Θέατρο, Δημαρχείο) με μέσο σταθερής τροχιάς (ο ΗΣΑΠ συνδέει το Ν. Φάληρο με το λιμάνι εξυπηρετώντας το κέντρο της πόλης).

## 6.2 Σκοπιμότητα επέκτασης γραμμής τράμ στον Πειραιά

Όσον αφορά τη συνολικότερη σκοπιμότητα της υπό μελέτη επέκτασης επισημαίνεται ότι τμήματα της προτεινόμενης όδευσης προϋπήρχαν στα πλαίσια της παλαιάς γραμμής στον Πειραιά. Συγκεκριμένα πρόκειται για τα τμήματα των Ακτών Ποσειδώνος και Καλλιμασιώτη (το παλιό τμήμα της Πλούτωνος από το Ρολόι μέχρι το Σταθμό Πελοποννήσου και την Αγ. Διονυσίου). Η παλαιά γραμμή διέτρεχε όλη την παραλιακή ζώνη του Πειραιά από το «Παλατάκι» (σημερινός Επιβατικός Σταθμός στο πέρας της Ακτής Ξαβερίου στην περιοχή του Χατζηκυριάκειου) μέχρι το «Τελωνείο» (σημερινή περιοχή Αγ. Νικολάου), το «Ρολόι», τους σιδηροδρομικούς σταθμούς της ΕΗΣ (ηλεκτρικού Σιδηρόδρομου) και των ΣΠΑΠ, και τον καταληκτικό Σταθμό Λαρίσης των ΣΕΚ στον Αγ. Διονύσιο. Τραμ υπήρχε επίσης επί της Γρ. Λαμπράκη, της Βασ. Γεωργίου Α', ενώ για την εξυπηρέτηση της Καστέλλας το τραμ ακολουθούσε τη διαδρομή Ομηρίδου Σκυλίτση, Πυθαγόρα, Τζαβέλλα, Βασ. Παύλου, Ακτή Κουντουριώτου, Ακτή Μουτσοπούλου, μέχρι την πλατεία της Φρεαττύδας.

Ως γνωστόν η σημερινή κυκλοφοριακή κατάσταση στην περιοχή του Πειραιά είναι ιδιαίτερα επιβαρημένη, λόγω:

- της σημαντικής λειτουργίας του λιμανιού
- του υψηλού αριθμού μετακινήσεων προς/από την ίδια την περιοχή
- της γειτνίασης με το θαλάσσιο μέτωπο που περιορίζει την δυνατότητα ανάπτυξης περιφερειακού οδικού δικτύου
- της έντασης των χρήσεων στο κέντρο του αλλά και στα δυτικά του κυρίως (εμπορικός λιμένας-βιομηχανικές χρήσεις)

Η βασική συγκοινωνιακή εξυπηρέτηση του κέντρου του Πειραιά είναι σήμερα τα θερμικά λεωφορεία (ΟΑΣΑ-ΕΘΕΛ) και ο ΗΣΑΠ (σε μικρότερο όμως βαθμό). Για την διευκόλυνση της κίνησης των λεωφορείων στο κέντρο έχουν θεσμοθετηθεί και

λειτουργούν τα τελευταία χρόνια μία σειρά από αποκλειστικές λωρίδες λεωφορείων. Με την όξυνση των κυκλοφοριακών προβλημάτων εν τούτοις, σε πολλές περιπτώσεις γίνεται καταστρατήγηση αυτών των λωρίδων, αναιρώντας τα όποια πλεονεκτήματα προσφέρουν. Επιπλέον, λόγω του υψηλού αριθμού λεωφορειακών γραμμών που διατρέχουν τον Πειραιά, στις λωρίδες αυτές καθώς και σε άλλα οδικά τμήματα του δικτύου οι διελεύσεις λεωφορείων είναι αρκετά υψηλές με επακόλουθο την σχετικά υψηλή ρύπανση της ατμόσφαιρας.

Με την αύξηση της κυκλοφορίας στους μελλοντικούς χρονικούς ορίζοντες, οι φόρτοι στο οδικό δίκτυο αναμένεται να αυξηθούν περαιτέρω. Παράλληλα, θα αυξηθούν και οι καθυστερήσεις στους κόμβους και οι χρόνοι διαδρομής των οχημάτων, συμπεριλαμβανομένων και των λεωφορείων. Επί πλέον, τα προβλήματα που σχετίζονται με την λειτουργία του λιμανιού και τις συγκεκριμένες χρήσεις γης στην περιοχή δεν πρόκειται να μειωθούν και η άρα η συμβολή τους στο κυκλοφοριακό πρόβλημα θα παραμείνει.

Η επιδείνωση αυτή, σε συνδυασμό με την ούτως ή άλλως αυξανόμενη ιδιοκτησία ΙΧ θα οδηγήσει σε μία περαιτέρω αύξηση της χρήσης του ΙΧ, η οποία θα υποδαυλίσει περαιτέρω την επιβάρυνση από τα κυκλοφοριακά προβλήματα.

Η αναστροφή των τάσεων αυτών επιδείνωσης των κυκλοφοριακών συνθηκών στην περιοχή του κέντρου του Πειραιά απαιτεί :

- την βελτίωση της διαχείρισης της κυκλοφορίας με κατάλληλη κυκλοφοριακή οργάνωση
- την αναβάθμιση της προσφερόμενης υπηρεσίας από την συγκοινωνία
- την ουσιαστική αποθάρρυνση του ΙΧ στο κέντρο της πόλης

Για την μεν βελτίωση της διαχείρισης της κυκλοφορίας και την κυκλοφοριακή οργάνωση, ήδη ο Δήμος Πειραιά προωθεί μέτρα μονοδρομήσεων σε κεντρικούς άξονες τα οποία θα συμβάλουν σημαντικά στην βελτίωση των κυκλοφοριακών συνθηκών, που βρίσκονται σε πλήρη συμφωνία με την πρόταση επέκτασης του Τραμ όπως αναλύεται στην συνέχεια.

Για την δε αναβάθμιση της συγκοινωνίας η εφαρμογή ειδικών λωρίδων για τα λεωφορεία από μόνη της δεν μπορεί να αποδώσει επαρκή αποτελέσματα. Απαιτείται συνεπώς, ένα μέσο που να μπορεί να αντιστρέψει την τάση προς το ΙΧ να αποθαρρύνει ουσιαστικά την χρήση του στο κέντρο της πόλης και να την μεταφέρει προς τα ΜΜΜ.

Σαν τέτοιο μέσο συγκοινωνίας ΜΜΜ μεσαίου κόστους προσφέρεται το τραμ λόγω:

- της αυξημένης μεταφορικής του ικανότητας και εμπορικής ταχύτητας (σε σχέση με τα λεωφορεία)
- της δυνατότητας του να εντάσσεται σε προγράμματα αναβάθμισης του αστικού χώρου σε κέντρα πόλεων
- της φιλικότητας του προς το περιβάλλον και την θετική του επίπτωση στον αστικό σχεδιασμό και την αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος και τέλος
- της εν γένει φιλικότερης εικόνας του προς τους χρήστες.

Σύμφωνα με τις μελέτες επέκτασης, το προτεινόμενο σύστημα Τραμ στο κέντρο του Πειραιά :

- θα χρησιμοποιήσει αποκλειστικό διάδρομο κυρίως σε άξονες όπου ήδη υπάρχουν ειδικές λωρίδες λεωφορείων
- θα συνδέσει βασικούς πόλους μετακινήσεων
- θα αντικαταστήσει σειρά λεωφορειακών γραμμών
- θα συνδεθεί με ένα ήδη υπάρχον σημαντικό δίκτυο τραμ στην ευρύτερη περιοχή ολοκληρώνοντας τον σχετικό σχεδιασμό
- θα προσφέρει μεγαλύτερη μεταφορική ικανότητα με μεγαλύτερη εμπορική ταχύτητα
- θα συμβάλει σημαντικά στην μείωση των παραγόμενων ρύπων ανά μεταφερόμενο επιβάτη, και
- θα συμβάλλει στην αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος

Σε αυτό το πλαίσιο, η άμεση επέκταση του τραμ, και η προβλεπόμενη άφιξη του Μετρό (2013) στο κέντρο του Πειραιά αποτελούν απαραίτητες παρεμβάσεις στο συγκοινωνιακό χάρτη της περιοχής. Έτσι, σε συνδυασμό με τον ΗΣΑΠ θα

δημιουργηθεί ένα πλέγμα αλληλοτροφοδοτούμενων μέσων σταθερής τροχιάς ικανό να προσελκύσει επιβατικό κοινό από σημερινούς χρήστες ΙΧ, οι οποίοι δύσκολα εγκαταλείπουν το ιδιωτικό αυτοκίνητο για συνδυασμένες μετακινήσεις με ΜΜΜ.

Πιο αναλυτικά οι βασικοί χωροταξικοί, πολεοδομικοί και συγκοινωνιακοί λόγοι που συνηγορούν στην υλοποίηση της συγκεκριμένης επέκτασης της γραμμής τραμ είναι:

- Εξυπηρέτηση της πρόσβασης στο Κέντρο και στο Λιμάνι του Πειραιά από τους νότιους παραλιακούς δήμους της Πρωτεύουσας (διαδημοτικές κινήσεις), ιδιαίτερα αυτών που σήμερα πραγματοποιούνται με οχήματα ΙΧ και ΤΑΞΙ. Η σύνδεση του Κέντρου και του Λιμανιού του Πειραιά πραγματοποιείται έτσι χωρίς την αναγκαία σήμερα μετεπιβίβαση για μια μόλις στάση στο σταθμό ΗΣΑΠ του Νέου Φαλήρου.
- Εξυπηρέτηση μικρότερου μήκους μετακινήσεων στο εσωτερικό του Πειραιά (ενδοαστικές κινήσεις) : σύνδεση Κέντρου - Αγοράς Πειραιά - Λιμενικής Ζώνης και συνοικιών - περιοχών κατοικίας. Στη σύνδεση αυτή αρθρώνονται οι σημαντικότερες υπερτοπικές χρήσεις του Πειραιά : η ζώνη υπηρεσιών του Λιμανιού και του Κέντρου περί την πλατεία του Δημοτικού Θεάτρου, η επιβατική ζώνη του λιμανιού με πόλο την πλατεία Καραϊσκάκη, το Πανεπιστήμιο Πειραιά, κ.ά. Τα μεγάλα νοσοκομεία του Πειραιά Τζάννειο και Μεταξά στην Πειραιϊκή δεν εξυπηρετούνται σε αυτή τη φάση άμεσα από την επέκταση αυτή, αποκτούν όμως προοπτική άμεσης εξυπηρέτησης εφόσον αυτή η μικρή επέκταση υλοποιηθεί με κατάλληλη διακλάδωση της γραμμής μεταξύ Πειραιϊκής και Δραπετσώνας.
- Αναβάθμιση της σύνδεσης του Νέου Φαλήρου με τον Πειραιά που σήμερα εμποδίζεται από το γραμμικό σύστημα των ανισόπεδων συγκοινωνιακών και οδικών αξόνων.
- Αναβάθμιση υποδομών και ανάδειξη του παρόδιου δημόσιου χώρου στους βασικούς κυκλοφοριακούς άξονες, ιδιαίτερα στις Γρ. Λαμπράκη και Βασ. Γεωργίου του Α΄.
- Συμβολή στην περιβαλλοντική αναβάθμιση των περιοχών διέλευσης, μέσω της απομάκρυνσης σημαντικού ποσοστού των κυκλοφοριακών ρύπων που οφείλεται στην κυκλοφορία οχημάτων.

- Ανάδειξη της κεντρικότητας του Πειραιά και συμβολή στην ένταση της εμβέλειάς της σε μια ζώνη που εκτείνεται πέραν των ορίων του δήμου, τόσο στις περιοχές που συγκροτούν τον Μείζονα Πειραιά, όσο και κατά μήκος της παραλιακής ζώνης μέχρι το ανατολικό άκρο του Σαρωνικού (Βούλα).
- Προετοιμασία των μελλοντικών επεκτάσεων Τραμ προς: Κερατσίνι, Πέραμα και Πειραιϊκή Χερσόνησο (Αγ. Βασίλειος – Μεταξά και Χατζηκυριάκειο).
- Λειτουργική ολοκλήρωση στον Πειραιά της υφιστάμενης γραμμής Γλυφάδα (Βούλα) – ΣΕΦ με την εξασφάλιση άμεσης διεξόδου και πρόσβασης σε μια ιδιαίτερα πυκνή περιοχή προελεύσεων και προορισμών.

### 6.3 Χάραξη γραμμής

Η διαδρομή προβλέπει μονό αποκλειστικό διάδρομο στο μεγαλύτερο μήκος της, με εξαίρεση το τμήμα του δικτύου κατά μήκος της οδού Μικράς Ασίας και Ομηρίδου Σκυλίτση.

Κατά μήκος της χάραξης έχει ληφθεί η κατάλληλη μέριμνα για την τοπική κυκλοφορία, ενώ διασφαλίζεται πλήρως η εξυπηρέτηση των κατοίκων (στάθμευση, πρόσβαση με όχημα, ανεφοδιασμός με καύσιμα), των καταστημάτων (τροφοδοσία) και των αναγκών της πόλης (κίνηση οχημάτων έκτακτης ανάγκης, αποκομιδή απορριμμάτων).

#### Διαδρομή εισόδου:

Στο συνολικό μήκος του εισερχόμενου προς τον Πειραιά δικτύου του τραμ των 3,1 χιλιομέτρων, προβλέπεται η δημιουργία 7 νέων στάσεων:

1. ΣΕΦ (ΗΣΑΠ – Γήπεδο Καραϊσκάκη)
2. ΜΙΚΡΑΣ ΑΣΙΑΣ
3. Γ. ΛΑΜΠΡΑΚΗ
4. ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑ (Γηροκομείο)
5. ΠΛΑΤΕΙΑ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΗ (Πανεπιστήμιο)
6. ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΘΕΑΤΡΟ (Δημαρχείο)
7. ΑΚΤΗ ΠΟΣΕΙΔΩΝΟΣ (Αγορά & Λιμάνι).

Οδός Μικράς Ασίας (από στάση ΝΕΟ ΦΑΛΗΡΟ έως Γρηγορίου Λαμπράκη)

Λίγο μετά τη στάση ΝΕΟ ΦΑΛΗΡΟ η γραμμή του τραμ εκτρέπεται βόρεια ώστε να κινηθεί στα δεξιά και επί της γέφυρας της Μικράς Ασίας, όπου και διασταυρώνονται ανισόπεδα οι γραμμές του ΗΣΑΠ και διαμορφώνεται εκεί στάση για τη μετεπιβίβαση στον ηλεκτρικό. Από την είσοδο του στη γέφυρα της Μικράς Ασίας μέχρι και την έξοδο από την ίδια οδό για να εισέλθει στη Γρηγορίου Λαμπράκη, το τραμ εντάσσεται στην κυκλοφορία κινούμενο στη δεξιά λωρίδα, η οποία πλέον θα λειτουργεί ως λωρίδα μικτής κυκλοφορίας. Στάσεις τραμ διαμορφώνονται στο ύψος του γηπέδου Καραϊσκάκη και του παλιού εργοστασίου «ΑΙΓΑΙΟΝ».

Οδός Γρηγορίου Λαμπράκη (από Μικράς Ασίας έως Λεωφόρο Βασιλέως Γεωργίου Α')

Η είσοδος του τραμ στο κέντρο γίνεται με δεξιά στροφή αμέσως μετά τη Γρηγορίου Λαμπράκη προς την οδό Πειραιώς, οπότε το τραμ κινείται επί της Γρηγορίου Λαμπράκη από τη θέση αυτή ακολουθώντας την κατάλληλη κλίση.

- Επί της Γρηγορίου Λαμπράκη, η χάραξη κινείται σε αποκλειστικό διάδρομο σε όλο το μήκος της οδού, διατηρώντας τις τρεις (3) λωρίδες για την οδική κυκλοφορία.

Επί της Γρηγορίου Λαμπράκη εγκαθίστανται τρεις στάσεις / αποβάθρες. Η πρώτη βρίσκεται στην αρχή της οδού Λαμπράκη στο ύψος της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας. Η δεύτερη μπροστά από το Γηροκομείο στη διασταύρωση με την οδό Πύλης, η οποία θα παρέχει δυνατότητα μετεπιβίβασης στο μετρό, μέσω της μελλοντικής στάσης του ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑ. Η τρίτη βρίσκεται στην Πλατεία Δεληγιάννη, μεταξύ των οδών Γορτυνίας και Ολυμπίας.

Επιπλέον κρίθηκε απαραίτητη η εξασφάλιση λωρίδας εξυπηρέτησης των παρόδιων (φορτοεκφορτώσεις, οχήματα ανάγκης κλπ) στο τμήμα μεταξύ των οδών Πύλης και Βασιλέως Γεωργίου Α'. Στο ίδιο μήκος, διαμορφώνονται κατάλληλες διατάξεις για την οργανωμένη στάθμευση των οχημάτων στη δεξιά πλευρά της Γρηγορίου Λαμπράκη στο ρεύμα προς την οδό Πειραιώς, ενώ σε κατάλληλες θέσεις αναπτύσσονται διατάξεις για την εξασφάλιση της αδιάκοπης λειτουργίας του τραμ σε περιπτώσεις έκτακτων συνθηκών, όπως για παράδειγμα σε τυχόν ατύχημα ή βλάβη ενός οχήματος.

Ο αποκλειστικός διάδρομος του τραμ διαχωρίζεται από το πεζοδρόμιο και από τις λωρίδες κίνησης των οχημάτων με κατάλληλα διαχωριστικά.

### Βασιλέως Γεωργίου Α' (από Γρηγορίου Λαμπράκη έως την Ακτή Ποσειδώνος)

Από τη Γρηγορίου Λαμπράκη το τραμ ακολουθεί δεξιά στροφή για να εισέλθει στη Λεωφόρο Βασιλέως Γεωργίου Α' και πορεύεται στην αριστερή πλευρά του οδοστρώματος με κατεύθυνση προς το Λιμάνι. Η χάραξη κινείται σε αποκλειστικό διάδρομο σε όλο το μήκος της οδού διασφαλίζοντας 3 λωρίδες κυκλοφορίας στα οχήματα, καθώς με την εφαρμογή της εγκεκριμένης κυκλοφοριακής μελέτης του Δήμου Πειραιά η Βασιλέως Γεωργίου Α' από αμφίδρομη μετατρέπεται σε οδό μιας κατεύθυνσης με ροή προς το Λιμάνι. Κατά μήκος της Βασιλέως Γεωργίου Α' δεν κρίθηκε αναγκαία η δημιουργία λωρίδας εξυπηρέτησης των παρόδιων, καθώς αυτό το ρόλο δύναται να αναλάβουν οι κάθετες στη λεωφόρο οδοί, σε συνδυασμό με κατάλληλα διαμορφωμένες διατάξεις - stopping bays. Στο ύψος του Δημαρχείου στην πλατεία Κοραή τοποθετείται στάση / αποβάθρα επί της Βασιλέως Γεωργίου Α'.

Η πορεία του τραμ ολοκληρώνεται στην Ακτή Ποσειδώνος σε κατάλληλα διαμορφωμένο τερματικό σταθμό.

#### **Διαδρομή εξόδου:**

Στο τμήμα του δικτύου από το οποίο εξέρχεται το τραμ από τον Πειραιά, συνολικού μήκους 2,3 χιλιομέτρων, προβλέπονται οι εξής νέες στάσεις:

1. ΑΓΙΑ ΤΡΙΑΔΑ
2. ΠΛΑΤΕΙΑ ΙΠΠΟΔΑΜΕΙΑΣ
3. 34<sup>ο</sup> ΣΥΝΤΑΓΜΑΤΟΣ
4. ΑΝΔΡΟΥΤΣΟΥ - Σύνδεση με στάση ΗΣΑΠ «Καμίνια»
5. ΟΜΗΡΙΔΟΥ ΣΚΥΛΙΤΣΗ

Από την Ακτή Ποσειδώνος και μέχρι την οδό Εθνικής Αντιστάσεως, διαμορφώνεται δεύτερη γραμμή για την επιστροφή των οχημάτων του τραμ μέσω των οδών Εθνικής Αντιστάσεως και Ομηρίδου Σκυλίτση προς το ΣΕΦ. Η πορεία αυτή έχει ως συνέπεια τη διαμόρφωση κατάλληλης γραμμολογίας στη διασταύρωση με την Εθνικής Αντιστάσεως, ώστε να εξυπηρετούνται όλες οι κινήσεις.

Οδός Εθνικής Αντιστάσεως (από Βασιλέως Γεωργίου Α΄ έως πλατεία Ιπποδαμείας)

Από τη Βασιλέως Γεωργίου Α΄ το τραμ ακολουθεί δεξιά στροφή για να εισέλθει στην Εθνικής Αντιστάσεως και να καταλάβει τη δεξιά πλευρά του καταστρώματος. Στο τμήμα της οδού από τη Βασιλέως Γεωργίου Α΄ και μέχρι την Ελευθερίου Βενιζέλου το τραμ κινείται σε αποκλειστικό διάδρομο μαζί με τα λεωφορεία. Για την κυκλοφορία των οχημάτων στην Εθνικής Αντιστάσεως που λειτουργεί ως οδός μονής κατεύθυνσης εξόδου από το Λιμάνι, διαμορφώνεται δυτικά του τροχιόδρομου διάδρομος με δύο λωρίδες κυκλοφορίας. Παράλληλα, στα ανατολικά του τροχιόδρομου διαμορφώνεται λωρίδα εξυπηρέτησης των παρόδιων (φορτοεκφορτώσεις, οχήματα ανάγκης κλπ). Τέλος, στην αριστερή πλευρά του καταστρώματος, διαμορφώνεται λωρίδα στάσης – στάθμευσης. Στη συνέχεια το τραμ συνεχίζει την πορεία του κινούμενο δεξιά της πλατείας για να εισέλθει στην οδό Σκυλίτη.

Επί της οδού Εθνικής Αντιστάσεως τοποθετούνται δυο στάσεις. Η πρώτη στην Αγία Τριάδα και η δεύτερη στην πλατεία Ιπποδαμείας, λίγο πριν από την είσοδο του τραμ στην οδό Σκυλίτη.

Οδός Ομηρίδου Σκυλίτη (από πλατεία Ιπποδαμείας έως τερματικό σταθμό ΣΕΦ)

Στο τμήμα αυτό, το τραμ εξακολουθεί να κινείται στη δεξιά λωρίδα κυκλοφορίας της οδού Ομηρίδου Σκυλίτη, σε κοινό διάδρομο με την υπόλοιπη κυκλοφορία, μέχρι το σημείο που εκτρέπεται για να εισέλθει στον υφιστάμενο τερματικό σταθμό του τραμ στο ΣΕΦ. Επί της οδού Ομηρίδου Σκυλίτη διαμορφώνονται δύο στάσεις: η πρώτη αμέσως μετά τη διασταύρωση με την 34<sup>ου</sup> Συντάγματος Πεζικού και η δεύτερη πριν την οδό Μεγάλου Αλεξάνδρου.



### 6.3.1 Χάρτης χάραξης γραμμής

Η επιλεχθείσα χάραξη παρουσιάζεται στον παρακάτω χάρτη:



### 6.3.2 Ανάλυση χρήσεων γης

Η ζώνη διέλευσης του έργου από το ΣΕΦ έως την πλατεία Καραϊσκάκη αφορά σημαντικούς κεντρικούς άξονες της πόλης.

Οι επικρατούσες χρήσεις, στην άμεση περιοχή του έργου, είναι:

#### **Εμπόριο:**

Αναπτύσσεται κύρια στην περιοχή της Ακτής Κονδύλη και των Ακτών Ποσειδώνος, Μιαούλη και Καλλιμασιώτη. Ιδιαίτερα έντονη ποκνότητα εμπορικών χρήσεων παρουσιάζεται επίσης και στην περιοχή που ορίζεται από τις οδούς Ηρώων Πολυτεχνείου, Γούναρη, Μπουμπουλίνας και της λεωφόρου Βασιλέως Γεωργίου Α', όπου βρίσκεται το εμπορικό κέντρο του Δήμου Πειραιά.

**Οικιστικές χρήσεις:**

Στην άμεση περιοχή του έργου παρουσιάζονται κυρίως στην περιοχή που βρίσκεται μεταξύ των οδών Σκυλίτση Ομηρίδου, Ηρώων Πολυτεχνείου και Αλκιβιάδου (νοτιοανατολικά του έργου). Οι οικιστικές ενότητες είναι ως επί το πλείστον γενικής κατοικίας. Μεγαλύτερη πυκνότητα αμιγούς κατοικίας παρουσιάζεται νοτιοανατολικά της άμεσης περιοχής μελέτης. Οι προαναφερόμενες οικιστικές ζώνες στο εσωτερικό τους έχουν χαρακτηριστικά γειτονιάς. Κατά τόπους έχουν γίνει κάποιες αισθητικές αναπλάσεις στον οικιστικό ιστό (πεζοδρομήσεις, φυτεύσεις κλπ).

**Γραφεία - Μικτές Χρήσεις:**

Κτίρια γραφείων συναντώνται διάσπαρτα σε όλη την μελετούμενη περιοχή με σαφή συγκέντρωση όμως δυτικά της οδού Γρηγορίου Λαμπράκη και νότια της οδού Αλιπέδου. Γραφεία (κυρίως ναυτιλιακά) κατά μήκος της Ακτής Μιαούλη, στο μέτωπο της Ακτής Κονδύλη καθώς επίσης και κατά μήκος της Ακτής Καλλιμασιώτη και στα εσωτερικά οικοδομικά τετράγωνα αυτών.

**Κτίρια διοίκησης- Υπηρεσίες τοπικού χαρακτήρα:**

Συγκεντρώνονται κατά κύριο λόγο στην ευρύτερη περιοχή του εμπορικού κέντρου του Δήμου Πειραιά. Τράπεζες, κτίρια δημόσιας χρήσης, το Δικαστικό Μέγαρο, υπηρεσίες του ΟΛΠ κ.α.

**Εκπαίδευση- Περίθαλψη, Κοινωνική Πρόνοια:**

Στην άμεση περιοχή του έργου βρίσκονται αρκετά κτίρια εκπαίδευσης, περίθαλψης και πρόνοιας, χρήσεις που δεν εντοπίζονται σε μια συγκεκριμένη περιοχή, αλλά συναντώνται διάσπαρτες. Κυριότερες είναι το Πανεπιστήμιο Πειραιώς, νοτιοανατολικά του έργου, το γηροκομείο Πειραιώς, στη συμβολή των οδών Γρ. Λαμπράκη και Πύλης και το σχολικό συγκρότημα που βρίσκεται επί της οδού Τζαβέλα.

**Εγκαταστάσεις μεταφορών:**

Ο τερματικός σταθμός ΗΣΑΠ βρίσκεται στην Ακτή Καλλιμασιώτη βόρεια του τέλους του μελετούμενου έργου. Στο τέλος του έργου, στην Ακτή Καλλιμασιώτη βρίσκεται επίσης και το αμαξοστάσιο του ΗΣΑΠ. Ένας τερματικός σταθμός του ΟΣΕ βρίσκεται ακόμα στην περιοχή του έργου. Πιο συγκεκριμένα ο σταθμός Πελοποννήσου στο τέλος του έργου (Ακτή Καλλιμασιώτη) Το κύριο οδικό δίκτυο της περιοχής εξυπηρετεί την υπερτοπική κυκλοφορία καθώς και κινήσεις προς το εμπορικό και επιβατικό λιμάνι, μέρος του οποίου συναντάται στην άμεση περιοχή

μελέτης. Πρέπει να σημειωθεί ότι ιδιαίτερα αυξημένη είναι η εμπορική και επιβατική κίνηση του λιμένα (το μεγαλύτερο λιμάνι της χώρας και ένα από τα μεγαλύτερα της Μεσογείου). Αντίστοιχα αυξημένη είναι η κίνηση επιβατών του ΗΣΑΠ. Το κύριο οδικό δίκτυο της περιοχής εξυπηρετεί σημαντικό αριθμό οχημάτων τα οποία σε αυξημένο βαθμό είναι φορτηγά. Επίσης αμαξοστάσιο του ΗΛΠΑΠ συναντάται στα βορειοανατολικά της περιοχή μελέτης παραπλεύρως της οδού Σκυλίτση Ομηρίδου.

#### **Ελεύθεροι χώροι, αθλητικές εγκαταστάσεις:**

Περιορισμένος αριθμός βρίσκεται κύρια στην οικιστική περιοχή της «Δεξαμενής» στον ιερό ναό του Προφήτη Ηλία καθώς επίσης και ανατολικά της Ακτής Δηλαβέρη (στην περιοχή που βρίσκεται το Μενάνδρειο Θέατρο). Στο τμήμα της περιοχής προς το εμπορικό κέντρο έχουν γίνει παρεμβάσεις ανάπλασης, με πλακοστρώσεις, φυτεύσεις και διαμόρφωση των υφιστάμενων πλατειών (Θεμιστοκλέους, Κοραή, Καραϊσκάκη, Τερψιθέας, Κανάρη και Δεληγιάννη).

#### **Αποθήκες- Χονδρεμπόριο:**

Σποραδικές εγκαταστάσεις αποθηκών και χονδρεμπορίου υπάρχουν στην περιοχή, με μεγαλύτερη συγκέντρωση στα βόρεια αυτής, εκατέρωθεν των οδών Αλιπέδου και Σκυλίτση.

#### **Βιομηχανίες- Βιοτεχνίες:**

Κυρίως εντοπίζονται στην περιοχή βορειοανατολικά της οδού Σκυλίτση Ομηρίδου, με μεγαλύτερες σε έκταση τις εγκαταστάσεις «Κεράνη» και την κλωστοϋφαντουργία «Βελλή».

#### **Χώροι στάθμευσης:**

Στην πλατεία Καραϊσκάκη βρίσκεται το γκαράζ του ΟΛΠ 400 θέσεων, αλλά και στην ευρύτερη περιοχή υπάρχουν σποραδικά αρκετοί χώροι στάθμευσης και εξυπηρέτησης αυτοκινήτων, είτε σε ανοικτούς, μη δομημένους χώρους είτε σε ειδικά κατασκευασμένα για αυτόν τον σκοπό κτίρια.

## **6.4 Συγκοινωνιακός σχεδιασμός άλλων μέσων μαζικής μεταφοράς**

### **6.4.1 Υφιστάμενο δίκτυο συγκοινωνιών**

Η συγκοινωνιακή εξυπηρέτηση της πόλης του Πειραιά βασίζεται αφενός στην γραμμή του ΗΣΑΠ, αλλά και σε ένα πυκνό δίκτυο λεωφορειακών γραμμών και τρόλλεϋ του

ΟΑΣΑ. Σαν χώροι ομαδικών αφετηριών-τερμάτων χρησιμοποιούνται χώροι στην πλατεία Καραϊσκάκη και την ακτή Ξαβερίου, ενώ γενικά οι γραμμές χρησιμοποιούν το κύριο οδικό δίκτυο, σε τμήματα του οποίου λειτουργούν λωρίδες αποκλειστικής χρήσης από τα λεωφορεία (Γούναρη-Εθ.Αντιστάσεως, Ακτή Κονδύλη, Καλλιμασιώτη, Μιαούλη, Ποσειδώνος, Λαμπράκη).

#### 6.4.2 ΗΣΑΠ

Για λογαριασμό του ΗΣΑΠ έχει εκπονηθεί προμελέτη χάραξης επέκτασης της γραμμής 1 προς το Κέντρο του Πειραιά. Η προμελέτη προτείνει τρεις εναλλακτικές χαράξεις που ξεκινούν από το ύψος του Κηφισού ποταμού, μετά το σταθμό Μοσχάτου και καταλήγουν στην Πειραιϊκή, είτε στον Αγ. Βασίλειο, είτε στην Πηγάδα, διασταυρώνοντας χωρίς ανταπόκριση τη Γραμμή 1. Και οι τρεις εναλλακτικές χαράξεις δημιουργούν σταθμούς στις περιοχές Γηροκομείο και πλ. Κοραή. Η επέκταση αυτή, που έχει μήκος που κυμαίνεται μεταξύ 4,9 και 6,5 χλμ. ανάλογα με την εναλλακτική χάραξη, και προεκτιμώμενο κόστος μεταξύ 450 και 735 εκατ. €, δεν έχει ενταχθεί μέχρι στιγμής σε κανένα πρόγραμμα χρηματοδότησης.

Τέλος, ο ΟΑΣΑ αναθέτει σύντομα μελέτη με τον τίτλο «Μελέτη Σκοπιμότητας Εξυπηρέτησης της Ευρύτερης Περιοχής του Πειραιά με Μέσα Σταθερής Τροχιάς», με σκοπό το συντονισμό και τη συνέργεια των προτάσεων των επιμέρους συγκοινωνιακών φορέων προκειμένου για τη βέλτιστη εξυπηρέτηση της ευρύτερης περιοχής του Πειραιά.

Οι προγραμματισμένες και οι προτεινόμενες επεκτάσεις των γραμμών μέσων σταθερής τροχιάς (Προαστιακός, Μετρό, ΗΣΑΠ) στον Πειραιά, δημιουργούν μία εξαιρετική προοπτική για την εύρυθμη πολεοδομική και κυκλοφοριακή λειτουργία της πόλης. Η υπερτοπική σύνδεση μέσω του Προαστιακού και του νέου κλάδου της Αττικό Μετρό (Αιγάλεω-Χαϊδάρη-Πειραιάς) θα δώσουν τη δυνατότητα επικοινωνίας της πόλης με το ευρύτερο Λεκανοπέδιο και ειδικότερα με τους δυτικούς δήμους του Πειραιά και της Αθήνας. Οι δύο προτάσεις εισόδου Μετρό στο κέντρο της πόλης (ΗΣΑΠ και Αττικό Μετρό) οφείλουν να ενοποιηθούν σε μία ενιαία πρόταση. Η πρόταση του ΗΣΑΠ έχει το πλεονέκτημα ότι προσεγγίζει την πολυπληθή Πειραιϊκή Χερσόνησο και τα δύο μεγάλα νοσοκομεία της πόλης (Τζάννειο και Μεταξά).

Σημειώνεται τέλος ότι οι προγραμματισμένες και προτεινόμενες υπόγειες επεκτάσεις του Μετρό είναι απολύτως συμβατές με τις επίγειες προτεινόμενες επεκτάσεις του τραμ. Συγκεκριμένα, με το νέο συνδυασμένο σύστημα το οποίο θα εξυπηρετεί της υπερτοπικές κινήσεις (Μετρό) και τις τοπικές κινήσεις (τραμ) εξασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία της πόλης.

Στην προοπτική επέκτασης - αναβάθμισης του Προαστιακού και του Μετρό (Αττικό Μετρό και ΗΣΑΠ), και ιδιαίτερα στην προοπτική επεκτάσεων του Μετρό στο Κέντρο του Πειραιά, η προτεινόμενη επέκταση του τραμ από το ΣΕΦ στον Πειραιά, καθώς και οι μελλοντικές της επεκτάσεις - διακλαδώσεις, δημιουργούν μια σειρά σημείων ανταπόκρισης, με κυριότερα την πλατεία Κοραή - Δημοτικού Θεάτρου (Μετρό-ΗΣΑΠ) και την πλατεία Καραϊσκάκη (Μετρό - ΗΣΑΠ - Προαστιακός - ΕΘΕΛ).

Έτσι οι κινήσεις προς τους τόπους εργασίας, κατοικίας, εκπαίδευσης, τις τοπικές αγορές, τους τόπους αναψυχής καλύπτονται κυρίως από το τραμ. Οι μεγάλες υπερτοπικές κινήσεις προς το κέντρο της Αθήνας, τους δυτικούς δήμους, τους σιδηροδρομικούς σταθμούς, το λιμάνι και το αεροδρόμιο καλύπτονται με το Μετρό και τον Προαστιακό Σιδηρόδρομο.

#### **6.4.3 Αττικό Μετρό**

Η Αττικό Μετρό έχει ήδη δημοπρατήσει την επέκταση της γραμμής Μοναστηράκι-Αιγάλεω μέχρι το Χαϊδάρι, μήκους 1,5 χλμ., καθώς και την κατασκευή αμαξοστασίου στον Ελαιώνα, κόστους 70 εκατ. €. Το έργο έχει ενταχθεί στο Γ' ΚΠΣ με εκτιμώμενο προϋπολογισμό 130 εκατ. €. Υπολογίζεται ότι το Αμαξοστάσιο θα είναι έτοιμο το 2009 και η γραμμή προς Χαϊδάρι το 2010.

Πέραν του Χαϊδαρίου, η Αττικό Μετρό έχει εντάξει στο πρόγραμμα επεκτάσεων 2009-2012 ως δεύτερη προτεραιότητα μετά την επέκταση προς Ελληνικό, την επέκταση Χαϊδάρι - Πειραιάς, μήκους 7 χλμ., με αφετηρία το Αιγάλεω, με πέντε νέους σταθμούς (Αγ. Βαρβάρα, Κορδαλλός, Νίκαια, Ταμπούρια, Πειραιάς). Η επέκταση αυτή, για την οποία έχει συνταχθεί προμελέτη και αναζητείται χρηματοδότηση (προεκτιμώμενο κόστος 700 εκατ. €), προβλέπεται να είναι υπόγεια και θα έχει αφετηρία το σταθμό

Αιγάλεω και τέρμα το σταθμό Πειραιά ΗΣΑΠ / ΟΣΕ. Προβλέπεται ότι θα εξυπηρετεί καθημερινά 100.000 επιβάτες των δυτικών προαστίων και η ολοκλήρωσή της αναμένεται περί τα τέλη του 2012.

Η Αττικό Μετρό εξετάζει την περαιτέρω επέκταση της γραμμής προς Πειραιά από την Ακτή Κονδύλη προς το κέντρο της πόλης, με ενδιάμεσο (ή τερματικό) σταθμό στην πλατεία Κοραή. Προκειμένου να εξασφαλισθεί η δυνατότητα επέκτασης προς το Κέντρο του Πειραιά, ο σταθμός Πειραιά στην Ακτή Κονδύλη έχει προβλεφθεί προσανατολισμένος κατά μήκος της Ακτής Καλλιμασιώτη, με εγκάρσια διάταξη προς το σταθμό Πειραιά ΗΣΑΠ.

#### **6.4.4 Προαστιακός**

Από πλευράς Προαστιακού, αναμένεται η αναβάθμιση του τμήματος της γραμμής Πειραιάς - Στ. Λαρίσης - ΣΚΑ, ώστε να υπάρχει ικανοποιητική σύνδεση του Πειραιά με όλες τις περιοχές εξυπηρέτησης του Προαστιακού (Θήβα, Χαλκίδα, Κόρινθος, Αεροδρόμιο). Στην προοπτική αυτή, αναβαθμίζεται λειτουργικά ο υφιστάμενος σταθμός ΟΣΕ του Πειραιά και επιτυγχάνεται η δημιουργία ενός «σιδηροδρομικού κόμβου» μείζονος σημασίας στην Ακτή Κονδύλη με την ουσιαστική ενοποίηση των σταθμών ΗΣΑΠ και ΟΣΕ.

#### **6.4.5 Τραμ**

Όπως προαναφέρθηκε η επέκταση μέχρι το Σταθμό ΗΣΑΠ / ΟΣΕ Πειραιά δημιουργεί τις προϋποθέσεις για όλες τις επεκτάσεις που αφορούν στην περιοχή του Πειραιά ως εξής :

- Διάδρομος Σταθμός ΗΣΑΠ / ΟΣΕ Πειραιά - Κερατσίνι
- Πέραμα

## 6.5 Επιπτώσεις επέκτασης προς Πειραιά

### 6.5.1 Αναδιάρθρωση δικτύου ΟΑΣΑ

Οι επιβάτες του νέου μέσου, όπως δείχνουν και οι σχετικές έρευνες στο υπάρχον δίκτυο του Τραμ, αναμένεται να προέλθουν κατά βάση από το επιβατικό κοινό των υφισταμένων λεωφορειακών γραμμών, το δίκτυο των οποίων θα πρέπει να αναδιοργανωθεί ώστε τα δύο μέσα να μη λειτουργούν ανταγωνιστικά. Το δίκτυο των λεωφορειακών γραμμών διακρίνεται γενικά σε:

- γραμμές κορμούς και express
- γραμμές κεντρικές
- γραμμές διαδημοτικές (νοτίων και δυτικών προαστίων)
- γραμμές τοπικές

Πιο αναλυτικά, οι σημαντικότερες λεωφορειακές γραμμές για την περιοχή μελέτης είναι οι ακόλουθες:

- Κορμοί:        A1: Πειραιάς – Βούλα  
                  B1: Πειραιάς – Άνω Γλυφάδα  
                  E1: Πειραιάς – Βούλα (express)
- Διαδημοτικές: 040: Σύνταγμα – Πειραιάς (μέσω Καλλιθέας και Μοσχάτου)  
                  049: Ομόνοια – Πειραιάς (μέσω Ταύρου και Αγ. Ι. Ρέντη)  
                  101: Πειραιάς – Άλιμος – Ελληνικό  
                  130: Πειραιάς – Νέα Σμύρνη  
                  217: Πειραιάς – Άγιος Δημήτριος – Σταθμός Δάφνης  
                  218: Πειραιάς – Υμηττός – Ηλιούπολη  
                  229: Πειραιάς – Άγιος Δημήτριος – Σταθμός Δάφνης  
                  232: Πειραιάς – Υμηττός – Βύρωνας
- Κεντρικές:    300: Πλ. Καραϊσκάκη – Τζάνειο (κυκλική)  
                  904: Σταθμός Πειραιά – Φρεαττόδα (κυκλική)  
                  906: Πλ. Καραϊσκάκη – Καλλιπολη (κυκλική)  
                  909: Αγ. Βασίλειος – Αγ. Σοφία – Κρατικό Νίκαιας  
                  915: Προφήτης Ηλίας – Λόφος Βώκου

Οι διαδρομές των γραμμών αυτών απαιτείται να τροποποιηθούν, εξαιτίας των προτεινόμενων μονοδρομήσεων στις κεντρικές οδικές αρτηρίες του Πειραιά. Σε πρώτη φάση, και μέχρι την κατασκευή του τραμ, στις μονοδρομημένες οδούς προτείνονται αποκλειστικές λωρίδες λεωφορείων αντίθετης ροής (contra flow), ώστε να ελαχιστοποιούνται οι απαιτούμενες τροποποιήσεις των διαδρομών των ΜΜΜ. Ο διάδρομος του Τραμ όμως πρόκειται να καταλάβει το μισό περίπου από το διαθέσιμο εύρος των οδών Γρ. Λαμπράκη και Β. Γεωργίου Α', με αποτέλεσμα η contra flow λωρίδα της τελευταίας να πρέπει να καταργηθεί. Σημαντικότερη συνέπεια αυτού είναι η δυσκολία διέλευσης από το κεντρικότερο σημείο της περιοχής (Δημοτικό Θέατρο) της κατεύθυνσης από λιμάνι προς Πασαλιμάνι. Για το λόγο αυτό προτείνεται η χρήση της Τσαμαδού ως λεωφορειοδρόμου.

Εξάλλου, η έναρξη της λειτουργίας του Τραμ θα σημαίνει και την αναγκαιότητα αλλαγών στις λειτουργούσες λεωφορειακές γραμμές στην περιοχή, από τις οποίες ορισμένες θα πρέπει να καταργηθούν, άλλες να αλλάξουν διαδρομή και άλλες να αραιώσουν σε αριθμό δρομολογίων. Συγκεκριμένα, με βάση σχετική συνεργασία με τον ΟΑΣΑ:

- Οι γραμμές κορμοί Α1, Β1, Ε1 συνδέουν τον Πειραιά με τη Βούλα και την Άνω Γλυφάδα και τα λοιπά νότια προάστια και διατρέχουν το παραλιακό μέτωπο. Προτείνεται η διατήρηση μόνο της γραμμής Α1, που θα διασφαλίζει την εξυπηρέτηση της παραλίας, αποτελώντας παράλληλα εναλλακτικό (του Τραμ) τρόπο μετακίνησης κατά μήκος της Λ. Ποσειδώνος, στην περίπτωση που για οποιοδήποτε λόγο διακοπεί η λειτουργία του. Η σύνδεση της Άνω Γλυφάδας με την παραλία μπορεί να εξυπηρετηθεί από τις τοπικές γραμμές (πχ 128) με ενδεχόμενη πύκνωση των δρομολογίων τους.
- Προτείνεται η διατήρηση σε πρώτη φάση των γραμμών 101, 130, 217, 218, 229, 232 προς τους δήμους Ν. Σμύρνης, Ελληνικού, Αγ. Δημητρίου, Δάφνης, Βύρωνα και Υμηττού. Μετά την έναρξη της λειτουργίας της επέκτασης του Τραμ μπορεί να εξεταστεί η αραιώση των συχνοτήτων τους ή και μελλοντικά η κατάργηση τμήματος της γραμμής που έχει επικάλυψη με την γραμμή του Τραμ. Η διαδρομή τους θα πρέπει να προσαρμοστεί κατάλληλα, λόγω των κυκλοφοριακών ρυθμίσεων του δήμου Πειραιά.



- Για τα 300, 904, 906, 909 και 915 δεν προτείνεται κάποια ιδιαίτερη επέμβαση, παρά μόνον ότι έχει να κάνει με τις μονοδρομήσεις που θα εφαρμοστούν σύμφωνα με την μελέτη του δήμου Πειραιά (δηλαδή η διέλευση τους από την Τσαμαδού ως λεωφορειόδρομο ή την 2ας Μεραρχίας στην διαδρομή απομάκρυνσης από το λιμάνι).
- Για το τρόλλευ 20 (Δραπετσώνα-Καστέλλα-ΣΕΦ) εξετάζεται είτε η μετατόπιση της διέλευσης από την Β Γεωργίου στην 2ας Μεραρχίας (στην διαδρομή προς ΣΕΦ) είτε η κατάργηση του.

### 6.5.2 Αστικός Σχεδιασμός

Η εμπειρία από την εγκατάσταση τραμ σε κεντρικές περιοχές ευρωπαϊκών πόλεων, αλλά και από τον πρώτο χρόνο λειτουργίας του αθηναϊκού δικτύου, αποδεικνύει την αποφασιστική συμβολή του τραμ στην αναβάθμιση του παρόδιου χώρου με πολλαπλές ευεργετικές επιπτώσεις για την κατοικία των περιοχών αυτών, και τις εμπορικές χρήσεις τοπικού και υπερτοπικού χαρακτήρα, καθώς και αναψυχής. Πρώην υποβαθμισμένες περιοχές, όπου η υποβάθμιση οφείλεται σε προβληματική προσπέλαση με μέσα μαζικής μεταφοράς, σε έντονη κυκλοφορία ΙΧ και σε υψηλή πυκνότητα χρήσεων σχετικά ασύμβατων με την κατοικία (συνεργεία, βιοτεχνίες, σταθμοί υγρών καυσίμων κλπ.) αλλάζουν χαρακτήρα, ιδιαίτερα όταν εξοπλίζονται με αστικά μέσα σταθερής τροχιάς (Μετρό και Τραμ).

Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι η μεταλλαγή στις περιοχές Νέου Κόσμου (π.χ. Κασομούλη, Λαγουμιτζή) και Νέας Σμύρνης (Ελ. Βενιζέλου). Η βελτίωση της προσπέλασης με αστικό μη ρυπογόνο μέσο, η συνακόλουθη βελτίωση του μικροπεριβάλλοντος μέσω της απομάκρυνσης των οχημάτων, καθώς και της αισθητικής του αστικού τοπίου μέσω των διαμορφώσεων ανάπλασης που συνοδεύουν συνήθως την εγκατάσταση του Τραμ συμβάλλουν στην υποκατάσταση των χρήσεων από εμπόριο και υπηρεσίες, καθώς και στην άνοδο των αξιών της γης σε μια ευρύτερη ζώνη αναφοράς.

Στο μέτρο που η Τζαβέλλα χαρακτηρίζεται σήμερα από τη λειτουργία της ως διαδρόμου κυκλοφορίας οχημάτων κυρίως, πράγμα που ερμηνεύει τη σημερινή υποβαθμισμένη της εικόνα, η διέλευση του τραμ και η κατάργηση της βαριάς κυκλοφορίας αναμένεται ότι θα συνδυαστεί μια σειρά νέων δεδομένων, τόσο για τα μέτωπα όσο και για μια ευρύτερη ζώνη αναφοράς της οδού.

Συγκεκριμένα αναμένονται τα εξής οφέλη στον αστικό σχεδιασμό της περιοχής διέλευσης του τραμ:

- Αναβάθμιση και ενίσχυση της κατοικίας στους ορόφους, μέσω της ανάπλασης του παρόδιου χώρου και της απομάκρυνσης της βαριάς βιομηχανίας.
- Ενίσχυση των εμπορικών χρήσεων είτε τοπικού χαρακτήρα, είτε υπερτοπικής σημασίας.
- Εξασφάλιση της προσπέλασης του κέντρου του Πειραιά και των σταθμών Μετρό (υφιστάμενων και μελλοντικών) χωρίς ΙΧ.
- Βελτίωση του αστικού μικροκλίματος με αποφασιστική μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της ηχορύπανσης.
- Διεύρυνση και αναβάθμιση του χώρου κίνησης των πεζών.
- Βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος μέσω της δημιουργίας και ενίσχυσης του παρόδιου πρασίνου.
- Ανάδειξη των αξιόλογων ιστορικών κτιρίων στα μέτωπα της Τζαβέλλα.
- Ανάδειξη και αναβάθμιση του Γηροκομείου.
- Αναβάθμιση του περιβάλλοντος χώρου του Σχολικού Συγκροτήματος.

### 6.5.3 Περιβάλλον

Σύμφωνα με τη σχετική αξιολόγηση που έγινε στα πλαίσια μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων για την επέκταση γραμμής Τραμ στον Πειραιά, η υλοποίηση του μελετούμενου έργου δεν αναμένεται να έχει σημαντικές ή μη αντιστρεπτές επιπτώσεις στο περιβάλλον, ενώ αντίθετα θα βελτιώσει σημαντικά την συγκοινωνιακή υποδομή και εξυπηρέτηση της άμεσης περιοχής μελέτης. Η συμβολή της υλοποίησης της επέκτασης του τραμ μέχρι το λιμάνι του Πειραιά στην επίλυση του συγκοινωνιακού προβλήματος της περιοχής είναι αποφασιστικής σημασίας, καθώς έρχεται να καλύψει το σημαντικό κενό στη συγκοινωνιακή εξυπηρέτηση της κεντρικής περιοχής του

Πειραιά που αναλύθηκε προηγουμένως. Έτσι, σε συνδυασμό με τον ΗΣΑΠ θα δημιουργηθεί ένα πλέγμα αλληλοτροφοδοτούμενων μέσων σταθερής τροχιάς ικανό να προσελκύσει επιβατικό κοινό από σημερινούς χρήστες ΙΧ, οι οποίοι δύσκολα εγκαταλείπουν το ιδιωτικό αυτοκίνητο για συνδυασμένες μετακινήσεις με ΜΜΜ.

#### 6.5.4 Κυκλοφοριακοί φόρτοι

Για την εκτίμηση των επιπτώσεων στους κυκλοφοριακούς φόρτους από την ένταξη του τροchioδρόμου στην κεντρική περιοχή του Πειραιά αναπτύχθηκε μία σειρά από μοντέλα προσομοίωσης της κυκλοφορίας βασισμένα σε αντίστοιχα σενάρια μελλοντικής μορφής του δικτύου. Από την σύγκριση των αποτελεσμάτων τόσο της υφιστάμενης κατάστασης, όσο και των μελλοντικών σεναρίων εξάγονται τα ακόλουθα γενικά συμπεράσματα.

1. Τα σημαντικότερο κυκλοφοριακό πρόβλημα που εντοπίζεται σήμερα στον Πειραιά αφορά στην εξυπηρέτηση του αυξημένου φόρτου εισόδου που εισέρχεται στην περιοχή μελέτης μέσω κυρίως της παραλιακής λεωφόρου Ποσειδώνος. Ο φόρτος αυτός έχει διογκωθεί με την ολοκλήρωση του ανισόπεδου κόμβου στην απόληξη της Λ. Κηφισού στην παραλία.
2. Οι κυκλοφοριακοί φόρτοι στο κέντρο του Πειραιά παρουσιάζουν μια μικρή πτωτική τάση τα τελευταία χρόνια, χάρη στην ολοκλήρωση σημαντικών έργων υποδομής που παρακάμπτουν το κέντρο. Οι κυκλοφοριακές συνθήκες παρουσιάζουν τοπικά προβλήματα, προερχόμενα κυρίως από τη μείωση της κυκλοφοριακής ικανότητας βασικών αρτηριών από τα παράνομα σταθμευμένα οχήματα, λόγω της έλλειψης θέσεων στάθμευσης. Ορισμένα από τα προβλήματα αυτά αναμένεται να επιλυθούν όταν εφαρμοστούν τα διαχειριστικά μέτρα που προτείνονται στην εγκεκριμένη από τον Δήμο κυκλοφοριακή μελέτη.
3. Η αυξητική τάση της κυκλοφοριακής ζήτησης στα χρόνια που θα ακολουθήσουν μέχρι το 2020 αναμένεται να δημιουργήσει σημαντικά προβλήματα καθυστερήσεων στο δίκτυο, και κυρίως στις θέσεις εισόδου - εξόδου του Πειραιά, οι οποίες είναι από σήμερα σχεδόν κορεσμένες.

4. Η διέλευση του Τραμ από το δίκτυο των κεντρικών αρτηριών του Πειραιά αναμένεται να επιφέρει τις παρακάτω επιπτώσεις στις μεταφορές:

- Μείωση των μετακινήσεων με ΙΧ και ταξί κατά 1,300 περίπου στην ώρα αιχμής.
- Μεταφορά σημαντικής επιβατικής κίνησης από τα λεωφορεία σε ένα πιο φιλικό προς το περιβάλλον μέσον συγκοινωνίας. Η μεταβολή αυτή ενδέχεται να οδηγήσει μελλοντικά σε μείωση των συχνοτήτων των λεωφορειών και συνεπώς μείωση των διελεύσεων τους με επακόλουθες ωφέλειες για την κυκλοφορία.
- Δυνατότητα για σημαντικό αριθμό ήδη επιβατών του υφιστάμενου Τραμ να συνεχίσουν την μετακίνησή τους προς το κέντρο του Πειραιά με το Τραμ, χωρίς μετεπιβίβαση στο ΣΕΦ.
- Δυνατότητα των ταξιδιωτών του επιβατικού λιμένα Πειραιά να χρησιμοποιήσουν ένα επιπλέον μέσο σταθερής τροχιάς, πέραν του ΗΣΑΠ (και του μετρό μελλοντικά) για πληθώρα προορισμών/προελεύσεων.
- Δημιουργία νέων παράγωγων μετακινήσεων με φιλικό προς το περιβάλλον μέσον συγκοινωνίας, συμβάλλοντας έμμεσα στην τόνωση της τοπικής αγοράς του Πειραιά.
- Ουσιαστικά καμία μεταβολή στις μέσες ταχύτητες στο οδικό δίκτυο, σε συνδυασμό με τις κυκλοφοριακές ρυθμίσεις που αποφάσισε ο δήμος Πειραιά.
- Ελάχιστες μεταβολές της φόρτισης του δικτύου σε σχέση με το δίκτυο χωρίς Τραμ.

Ολοκληρώνοντας, η χάραξη του Τραμ, σε συνδυασμό με τη δέσμη κυκλοφοριακών μέτρων και αναπλάσεων από την οποία συνοδεύεται, συντελεί στην ομαλή ένταξη του μέσου σε ένα ιδιαίτερα πυκνοδομημένο και πολυσύχναστο αστικό περιβάλλον, το οδικό δίκτυο του οποίου αναμένεται να οδηγηθεί σε κορεσμό λόγω της αυξανόμενης ζήτησης για μετακίνηση και της συντριπτικής χρήσης του ΙΧ. Ένα μοντέρνο, κινούμενο σε αποκλειστικό διάδρομο μέσο σταθερής τροχιάς στην περιοχή, συνδυαζόμενο με τις γραμμές του ΗΣΑΠ και του Μετρό (από το 2013), θα αποτελέσει πρωταρχική επιλογή μετακίνησης, και αντλώντας επιβάτες ανάμεσα στους χρήστες ΙΧ θα συμβάλλει στην άμβλυνση των κυκλοφοριακών προβλημάτων που αναμένονται στο μεσοπρόθεσμο μέλλον.

### 6.5.5 Χώροι Στάθμευσης

Οι επιπτώσεις στη στάθμευση δεν είναι ιδιαίτερα σημαντικές, με τις σημαντικότερες απώλειες να εντοπίζονται στην Τσαμαδού (περί τις 75 νόμιμες θέσεις παρόδιας στάθμευσης), στη δυτική πλευρά της Λαμπράκη (περί τις 70 θέσεις “καθιερωμένης” παράνομης στάθμευσης), καθώς επίσης και στις Πύλης-Τζαβέλλα (έως τη Β.Παύλου), όπου επίσης παρατηρείται παράνομη στάθμευση περίπου 60 οχημάτων. Τα παραπάνω ισχύουν για τις πρωινές ώρες, όταν η αστυνόμευση είναι σχετικά αυστηρή, ενώ το φαινόμενο γενικεύεται τις βραδυνές ώρες, οπότε παρατηρείται παράνομη στάθμευση σε όλο σχεδόν το μήκος της Β. Γεωργίου Α΄ (περί τα 130 οχήματα).

### 6.6. Εκτίμηση επιβατικής κίνησης

Η εκτίμηση της αναμενόμενης επιβατικής κίνησης προέρχεται:

- από ειδικά εκπονηθείσα σειρά μελετών για την ΤΡΑΜ Α.Ε
- από εφαρμογή κυκλοφοριακών σεναρίων με χρήση του συγκοινωνιακού μοντέλου της ΜΑΜ (σε συνεργασία με την Αττικό Μετρό)

Οι εκτιμήσεις εξετάζονται για όλη την διάρκεια της ημέρας και ιδιαίτερα για την πρωινή ώρα αιχμής. Βασίζονται σε λογικές παραδοχές μετατόπισης επιβατών από τα λεωφορεία και τον ΗΣΑΠ στο Τραμ, καθώς και προσέλκυση μετακινούμενων από το ΙΧ και τα ταξί στο Τραμ. Επίσης, γίνεται μία λογική παραδοχή παράγωγων μετακινήσεων. Σημειώνεται ότι οι παραδοχές μετατόπισης επιβατικής κίνησης έγιναν με βάση την υφιστάμενη κατάσταση αλληλοκάλυψης των συγκοινωνιακών μέσων.

Τα ευρήματα των μελετών συνοψίζονται ως εξής:

- Μεταφορά επιβατών από λεωφορειακές γραμμές στο Τραμ, στο κέντρο του Πειραιά: πρόκειται για νέους χρήστες του Τραμ, λόγω της αναδιάρθρωσης των λεωφορειακών γραμμών σε συνδυασμό με το Τραμ. Από τις έρευνες αποτυπώνεται ένα ποσοστό 60% σαν πρόθεση χρήσης του νέου μέσου. Η μεταφορά αυτή από λεωφορεία σε Τραμ θα είναι νέοι χρήστες του Τραμ.

- Μεταφορά επιβατών από λεωφορειακές γραμμές στο Τραμ στην παραλιακή, λόγω της αναδιάρθρωσης των λεωφορειακών γραμμών: Από τις έρευνες που έγιναν φάνηκε ότι ένα ποσοστό γύρω στο 57% έκανε χρήση άλλου μέσου συγκοινωνίας πριν την έναρξη λειτουργίας του Τραμ, για τις συγκεκριμένες διαδρομές όπου έγινε η έρευνα. Όπως και στην προηγούμενη περίπτωση πρόκειται για νέους χρήστες.
- Μεταφορά επιβατών από γραμμή ΗΣΑΠ μεταξύ ΣΕΦ και λιμανιού, στο Τραμ: Πρόκειται για επιβάτες που έχουν προορισμούς στο δίκτυο του Τραμ. Από τις έρευνες που έγιναν στο τμήμα ΣΕΦ-λιμάνι, φάνηκε ότι ένα ποσοστό 2-3% των επιβατών του ΗΣΑΠ είχε χρησιμοποιήσει προηγουμένως το Τραμ ή ετοιμαζόταν να μετεπιβιβαστεί σε αυτό. Γενικά δήλωσαν ότι θα χρησιμοποιούν το Τραμ για την συγκεκριμένη διαδρομή ένα 27%, το οποίο κρίνεται υψηλό και μη ρεαλιστικό. Πιο ρεαλιστικό είναι να υπάρξει μία μεταφορά από τον ΗΣΑΠ στο Τραμ της τάξεως του 5% (νέοι χρήστες). Στην περίπτωση αυτή έχουμε έναν συνδυασμό και νέων χρηστών και ήδη χρηστών.
- Προσέλκυση μετακινούμενων με ΙΧ και ταξί στο Τραμ: Από τις έρευνες έχει φανεί ότι το ποσοστό επιβατών του Τραμ που χρησιμοποιούσαν το ΙΧ-δίκυκλο-ταξί πριν την έναρξη λειτουργίας του Τραμ, για τις συγκεκριμένες διαδρομές όπου έγινε η έρευνα, έφθανε το 25-26%. Στην περίπτωση αυτή πρόκειται για νέους χρήστες.
- Προσέλκυση νέων επιβατών στο Τραμ, λόγω της νέας προσφερόμενης υπηρεσίας: Από τις έρευνες στους επιβάτες του Τραμ φάνηκε ότι ένα ποσοστό μεταξύ 7 και 14% πραγματοποιούσε την διαδρομή μετά την έναρξη λειτουργίας του Τραμ, δηλαδή πρόκειται για παράγωγες μετακινήσεις. Στην περίπτωση αυτή πρόκειται για νέους χρήστες.

Πιο αναλυτικά και με βάση τις προτεινόμενες αναδιαρθρώσεις των λεωφορειακών γραμμών θεωρείται εύλογη η εξής μεταφορά επιβατικής κίνησης προς το Τραμ.

- Κορμός Α1, Β1 και Ε1: εκτιμάται ότι από την σημερινή φόρτιση των κορμών αυτών θα μεταφερθεί στο Τραμ (με την επέκτασή του) ένα ποσοστό μεταξύ 55 και 70% (νέοι χρήστες). Η σχετικά υψηλή αυτή μεταφορά επιβατών οφείλεται στο γεγονός ότι από τις 3 γραμμές θα παραμείνει 1 με μειωμένα δρομολόγια.

- Γραμμές 101, 130, 217, 218, 229 και 232: εκτιμάται ότι ένα ποσοστό από 30 έως 40% της φόρτισης στο τμήμα που είναι κοινά με το Τραμ θα μεταφερθεί στον Τραμ (νέοι χρήστες). Η μετατόπιση αυτή του επιβατικού κοινού προβλέπεται ότι θα γίνει διότι το επεκταμένο Τραμ θα φθάνει πλέον στον Πειραιά, αντί να σταματά στο ΣΕΦ. Σημειώνεται ότι το δηλωμένο ποσοστό μεταφοράς από λεωφορείο σε Τραμ ήταν 57% στις έρευνες.
- Εκτιμάται ότι ένα ποσοστό από 10 έως 20% της φόρτισης του 040 στο τμήμα που είναι κοινά με το Τραμ θα μεταφερθεί στο Τραμ (νέοι χρήστες). Η μετατόπιση αυτή του επιβατικού κοινού προβλέπεται ότι θα γίνει διότι το επεκταμένο Τραμ θα φθάνει πλέον στον Πειραιά, αντί να σταματά στο ΣΕΦ. Σημειώνεται ότι το δηλωμένο ποσοστό μεταφοράς από λεωφορείο σε Τραμ ήταν 57% στις έρευνες.
- Εκτιμάται ότι ένα ποσοστό από 5 έως 10% της φόρτισης του 049 στο τμήμα που είναι κοινά με το Τραμ θα μεταφερθεί στο Τραμ (νέοι χρήστες). Η μετατόπιση αυτή του επιβατικού κοινού προβλέπεται ότι θα γίνει διότι το επεκταμένο Τραμ θα φθάνει πλέον στον Πειραιά, αντί να σταματά στο ΣΕΦ. Σημειώνεται ότι το δηλωμένο ποσοστό μεταφοράς από λεωφορείο σε Τραμ ήταν 57% στις έρευνες.
- Εκτιμάται ότι ένα σχετικά μικρό ποσοστό της τάξεως από 5 έως 10% από τις γραμμές 904, 906, 909 και 915 θα μεταφερθεί στο Τραμ (νέοι χρήστες). Η μετατόπιση αυτή αφορά κυρίως τις μικρού μήκους μετακινήσεις μέσα στο κέντρο του Πειραιά και σε μικρότερο βαθμό μετακινήσεις προς πιο απομακρυσμένους προορισμούς.
- Εκτιμάται ότι ένα ποσοστό από 3 έως 5% θα μεταφερθεί από το τρόλλεϋ 20 στο Τραμ (νέοι χρήστες). Η μετατόπιση αυτή αφορά μετακινήσεις στο κέντρο του Πειραιά, αλλά και προς το ΣΕΦ.
- Εκτιμάται ότι η γραμμή Χ96 (προς αεροδρόμιο) και η γραμμή Ε90 (Πανεπιστημιούπολη) ουσιαστικά θα μείνουν ανεπηρέαστες.

- Εκτιμάται ότι ένα ποσοστό της τάξεως του 2-3% θα μεταφερθεί από την γραμμή του ΗΣΑΠ στο Τραμ ως ήδη χρήστες του Τραμ και ένα ποσοστό 3-5% ως νέοι χρήστες. Σημειώνεται ότι σαν πρόθεση οι επιβάτες του ΗΣΑΠ στο τμήμα αυτό δήλωσαν μελλοντική χρήση του Τραμ κατά 27% (ευρήματα της έρευνας).
- Εκτιμάται ότι θα υπάρξει μία μεταστροφή από το ΙΧ και το ταξί κατά 25% (της συνολικής επιβατικής κίνησης) στο νέο μέσο (ευρήματα της έρευνας).
- Εκτιμάται ότι θα υπάρξουν παράγωγες μετακινήσεις της τάξεως του 10% της συνολικής κίνησης (ευρήματα της έρευνας).
- Οι δύο τελευταίες αυτές συνιστώσες δίδουν ένα ποσοστό 35% της συνολικής φόρτισης, το οποίο σε ένα πιο συντηρητικό σενάριο θα μπορούσε να πέσει και στο 25%.

Οι παραπάνω εκτιμήσεις δίδουν την εξής εικόνα αισιόδοξου και συντηρητικού σεναρίου (για το έτος 2008).

<b>Σύνολο Επιβατικής Κίνησης</b>	<b>Από λεωφορείο</b>	<b>% μετακίνησης</b>	<b>Προς Τραμ</b>	
A1, B1, E1	22,500	70%	15,750	
Ομάδα 130 κλπ	14,500	40%	5,800	
040	11,800	20%	2,360	
049	3,700	10%	370	
Ομάδα 904 κλπ	36,000	10%	3,600	
Τρόλλεϋ 20	19,000	5%	950	
Γραμμή ΗΣΑΠ	70,000	8%	5,600	34,430
Εκτροπή από ΙΧ- ταξί+παράγωγες 35% του συνόλου				18,539
<b>Σύνολο</b>				<b>52,969</b>

Πίνακας 6.1: Εκτίμηση επιβατικής κίνησης για την επέκταση Τραμ στον Πειραιά (αισιόδοξο σενάριο)



<b>Σύνολο Επιβατικής Κίνησης</b>	<b>Από λεωφορείο</b>	<b>% μετακίνησης</b>	<b>Προς Τραμ</b>	
A1, B1, E1	22,500	55%	12,375	
Ομάδα 130 κλπ	14,500	30%	4,350	
040	11,800	10%	1,180	
049	3,700	5%	185	
Ομάδα 904 κλπ	36,000	5%	1,800	
Τρόλλεϋ 20	19,000	3%	570	
Γραμμή ΗΣΑΠ	70,000	5%	3,500	23,960
Εκτροπή από ΙΧ- ταξι+παράγωγες 25% του συνόλου				7,987
<b>Σύνολο</b>				<b>31,947</b>

Πίνακας 6.2: Εκτίμηση επιβατικής κίνησης για την επέκταση Τραμ στον Πειραιά (συντηρητικό σενάριο)

Η επιβατική κίνηση αυτή αποτελείται από νέους χρήστες, πλήν ενός αριθμού 1,500-2,000 επιβατών που είναι ήδη χρήστες με μετεπιβίβαση (συμπέρασμα από την έρευνα στον ΗΣΑΠ). Η πιθανότητα να υπάρχουν και άλλοι χρήστες των λεωφορείων στην περιοχή, που να κάνουν ήδη και χρήση του Τραμ κρίνεται περιορισμένη, διότι το εισιτήριο που κυρίως χρησιμοποιείται (έρευνα στα λεωφορεία) είναι το απλό εισιτήριο των 0.50€. Στο σημείο αυτό γίνεται η παραδοχή ότι συνολικά οι ήδη χρήστες είναι της τάξεως του 10% των επιβατικών κινήσεων που παρουσιάστηκαν παραπάνω.

Η επιβατική φόρτιση που υπολογίστηκε παραπάνω πραγματοποιήθηκε με βάση στοιχεία του 2007 και αναφέρεται στην έναρξη λειτουργίας του τραμ το 2010. Η πρόβλεψη για το 2011 (έτος λειτουργίας) εκτιμάται ότι πρέπει να αυξηθεί κατά ένα ποσοστό 3-5%. Οι εκτιμήσεις αυτές δίδουν συνολικά μία αναμενόμενη νέα επιβατική κίνηση μετά την επέκταση του Τραμ στον Πειραιά (αφού αφαιρεθούν οι ήδη χρήστες που κάνουν μετεπιβίβαση) που παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Νέοι επιβάτες 2010	από	έως
αισιόδοξο σενάριο	49,102	50,056
συντηρητικό σενάριο	29,615	30,190

Πίνακας 6.3: Εκτίμηση νέας επιβατικής κίνησης τραμ για το 2010

Τα στοιχεία που αναφέρθηκαν παραπάνω επιβεβαιώθηκαν από την εφαρμογή σεναρίων στο συγκοινωνιακό μοντέλο που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της ΜΑΜ. Συγκεκριμένα, για τις ανάγκες εκτίμησης της επιβατικής κίνησης της υπό εξέταση επέκτασης επικαιροποιήθηκαν τα δεδομένα του συγκοινωνιακού μοντέλου με πρόσφατα στοιχεία (χρήσεων γης, πληθυσμού, απασχόλησης, δείκτη ιδιοκτησίας οχημάτων κλπ). Ακολούθως έγιναν οι κατάλληλες προσαρμογές στο κωδικοποιημένο οδικό δίκτυο και στο δίκτυο μέσων μαζικής μεταφοράς και το μοντέλο εφαρμόστηκε για δύο χρονικούς ορίζοντες σχεδιασμού: 2010 και 2020. Από τα αποτελέσματα του μοντέλου για το 2010 προκύπτει επιβατική φόρτιση στο Τραμ, της τάξεως των 90,000 επιβατών ημερησίως (συνολικό δίκτυο). Συνυπολογίζοντας την σημερινή φόρτιση του δικτύου (περίπου 42,000 επιβάτες ημερησίως), προκύπτει μία επιπλέον ημερήσια φόρτιση 48,000 επιβατών λόγω της επέκτασης του τραμ στον Πειραιά. Επιπρόσθετα για το 2020 το μοντέλο προβλέπει αύξηση της επιβατικής κίνησης για το σύνολο του δικτύου στο επίπεδο των 100.000 επιβατών ημερησίως. Αν γίνουν οι κατάλληλες αναγωγές και παραδοχές, ώστε να υπολογιστεί η αναμενόμενη επιβατική κίνηση κατά την έναρξη λειτουργίας του τραμ το 2009, τότε παρατηρείται ότι μια κίνηση της τάξης περίπου των 45,000 νέων επιβατών ημερησίως προβλέπεται και από τις δύο μεθοδολογίες που εφαρμόστηκαν για την εκτίμηση αυτή.

### 6.7 Κοινωνικοοικονομική ανάλυση έργου

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η κοινωνικοοικονομική αξιολόγηση εξετάζει σε οικονομικές τιμές το κόστος των πόρων της εθνικής οικονομίας που δαπανώνται για την υλοποίηση του έργου των επεκτάσεων του δικτύου τραμ και τις ωφέλειες που προκύπτουν στην εθνική οικονομία από την υλοποίηση του έργου. Η κοινωνικοοικονομική αξιολόγηση δηλαδή εξετάζει τη σκοπιμότητα της επένδυσης από την οπτική του κοινωνικού συνόλου.

Η κοινωνικοοικονομική ανάλυση, η οποία πραγματοποιείται στις επόμενες ενότητες, βασίστηκε στη σύγκριση δύο σεναρίων λειτουργίας του μετρό:

- Του Μηδενικού Σεναρίου και
- Του Σεναρίου Υλοποίησης του Σχεδίου Μεταφορών

Τα σενάρια αυτά καταρτίστηκαν από την Αττικό Μετρό στη Μελέτη Ανάπτυξης Μετρό (ΜΑΜ), προκειμένου να αναδειχθεί η σημαντικότητα των μεσο-μακροπρόθεσμων έργων και μέτρων υποδομής μεταφορών που προβλέπονται να πραγματοποιηθούν έως το 2020.

Πιο συγκεκριμένα, το σενάριο υλοποίησης του Σχεδίου Μεταφορών περιλαμβάνει τη δημιουργία, μέχρι το έτος 2020, ενός ολοκληρωμένου δικτύου μέσω σταθερής τροχιάς για το νομό Αττικής. Σύμφωνα με το Σχέδιο αυτό προβλέπεται να υπάρχουν κατά προσέγγιση 100 χλμ. γραμμών μετρό, 45 χλμ. γραμμών τραμ και ένα δίκτυο Προαστιακού Σιδηροδρόμου μήκους 320 χλμ περίπου. Το δίκτυο των μέσων σταθερής τροχιάς αποτελεί τον βασικό κορμό των δημοσίων συγκοινωνιών του νομού συνεπικουρούμενο από ένα πυκνό δίκτυο 230 περίπου λεωφορειακών γραμμών που θα λειτουργούν κυρίως συμπληρωματικά και τροφοδοτικά των μέσων σταθερής τροχιάς. Παράλληλα, σημαντική αναβάθμιση προβλέπεται και για το οδικό δίκτυο με μεγάλες βελτιώσεις των υφιστάμενων οδών, κατασκευή νέων οδικών έργων και δημιουργία νέων ανισόπεδων κόμβων.

Το Μηδενικό Σενάριο, με τη σειρά του, θεωρεί ως δεδομένα:

- Την μη υλοποίηση των μεσο-μακροπρόθεσμων έργων και μέτρων του προτεινόμενου Σχεδίου Μεταφορών
- Την υλοποίηση των βραχυπρόθεσμων έργων υποδομής και διαχειριστικών μέτρων
- Την ζήτηση για μετακινήσεις στον ορίζοντα σχεδιασμού της μελέτης, όπως προκύπτει από τις προβλέψεις του σταδίου γένεσης των μετακινήσεων για το έτος 2020 και την συνακόλουθη πλήρη εφαρμογή του συγκοινωνιακού προτύπου.

Δηλαδή, τα έργα μεταφορικής υποδομής που περιλαμβάνει το Μηδενικό Σενάριο αφορούν τα έργα που έχουν ήδη ολοκληρωθεί ως σήμερα, όπως το βασικό δίκτυο του τραμ (στη σημερινή του μορφή), την Αττική Οδό και κάποια έργα αναβάθμισης του οδικού δικτύου της πρωτεύουσας.

### 6.7.1 Εκτίμηση συνολικού κόστους έργου

Το κόστος κατασκευής και λειτουργίας των επεκτάσεων περιλαμβάνει τρεις κατηγορίες κόστους:

- Το κόστος κατασκευής
- Το κόστος λειτουργίας και
- Το κόστος συντήρησης

Πιο συγκεκριμένα, το κόστος κατασκευής των επεκτάσεων αφορά τις δαπάνες κατασκευής του τροχιοδρόμου, το κόστος κατασκευής των σταθμών των εν λόγω επεκτάσεων, τις χορηγήσεις που αφορούν τις κατασκευαστικές μελέτες και τη διοίκηση έργου, επιπρόσθετες χορηγήσεις εκτάκτων αναγκών, τις αυξημένες ανάγκες αμαξοστασίου -είτε αυτές αφορούν επέκταση του υφιστάμενου είτε κατασκευή ενός νέου αμαξοστασίου-, καθώς και τις απαιτήσεις για επιπλέον τροχαίο υλικό.

Το κόστος λειτουργίας των επεκτάσεων αφορά όλες τις δαπάνες της τραμ για τη λειτουργία των συγκεκριμένων επεκτάσεων και περιλαμβάνει:

1. Κόστος ανανέωσης/ συντήρησης εξοπλισμού
2. Κόστος προσωπικού (κόστος υπερωριακής απασχόλησης και κόστος αμοιβών πρόσθετου προσωπικού)
3. Ενεργειακό κόστος (κατανάλωση επιπλέον ηλεκτρικής ενέργειας) και δαπάνες ύδρευσης-άρδευσης
4. Κόστος συντήρησης υποδομής
5. Κόστος συντήρησης οχημάτων (λόγω του μικρότερου διαστήματος μεταξύ συντηρήσεων και του αυξημένου αριθμού οχημάτων)
6. Κόστος ασφάλισης των υποδομών και αστικής ευθύνης (επέκταση ήδη υπαρχόντων συμφωνιών)
7. Λοιπές δαπάνες

Το κόστος συντήρησης των επεκτάσεων περιλαμβάνει δαπάνες για την ανανέωση της υποδομής και των συστημάτων, καθώς και για την ανακατασκευή του τροχαίου

υλικού. Οι δαπάνες αυτές είναι αναγκαίο να πραγματοποιούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα ώστε να διασφαλιστεί ένα άριστο επίπεδο λειτουργίας των επεκτάσεων. Ειδικότερα, οι δαπάνες αυτές περιλαμβάνουν:

- Ανανέωση γραμμής
- Ανακαίνιση σταθμών
- Αναβάθμιση του λογισμικού σηματοδότησης
- Ανανεώσεις του πληροφοριακού συστήματος
- Αναβάθμιση συστήματος επικοινωνιών
- Ανανέωση του εξοπλισμού συλλογής κομίστρων
- Ανανέωση του εξοπλισμού μηχανουργείου
- Ανακατασκευή τροχαίου υλικού

Για τον υπολογισμό των παραπάνω κοστολογικών στοιχείων χρησιμοποιούνται τόσο απολογιστικά στοιχεία του έτους 2008 όσο και ορισμένες παραδοχές (που παρουσιάζονται σε ξεχωριστή ενότητα). Αναλυτικότερα η μεθοδολογία υπολογισμού κάθε κατηγορίας κόστους γίνεται ως εξής:

#### **Κόστος ανανέωσης/ συντήρησης εξοπλισμού (renewal)**

Το έργο αποτελεί συνδυασμό εγκαταστάσεων διαφορετικής ωφέλιμης ζωής και ως εκ τούτου θα πρέπει να προσδιορισθούν οι δαπάνες ανανέωσης του πιο βραχύβιου τμήματος των εγκαταστάσεων εντός της περιόδου ανάλυσης. Για την εύρυθμη λειτουργία του δικτύου, σύμφωνα με τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές, γίνεται λεπτομερής επιθεώρηση και αντικατάσταση εξοπλισμού (αν χρειαστεί), στα μισά της προσδοκώμενης διάρκειας ζωής των εγκαταστάσεων. Έτσι στα έργα πολιτικού μηχανικού πρέπει να γίνεται κύρια συντήρηση/ ανανέωση εξοπλισμού ανά 15 έτη με εκτιμώμενο κόστος ίσο με το 20% του αρχικού κόστους κατασκευής. Στα ηλεκτρομηχανολογικά έργα το ποσοστό ανανέωσης είναι 25% του αρχικού κόστους κατασκευής και πραγματοποιείται ανά 10 έτη. Συνοπτικά τα κόστη ανανέωσης εξοπλισμού για το διάστημα των 25 ετών είναι:

Κατηγορία εργασιών	Κόστος ανανέωσης	Έτος πραγματοποίησης
Οδοποιία	2.984.714	2021
	1.989.809	2031
Οικοδομικά	2.169.712	2021
	1.446.475	2031
Ηλεκτρομηχανολογικά	3.751.018	2016, 2026
	1.875.509	2031
Υδραυλικά	226.219	2021
	150.813	2031
Σύνολο	18.345.287	

Πίνακας 6.4: Κόστη ανανέωσης εξοπλισμού

### **Κόστος προσωπικού**

Για να καταστεί δυνατή η εκτέλεση των αυξημένων δρομολογίων θα απαιτηθεί αύξηση στο προσωπικό λειτουργίας και (σε μικρότερο βαθμό) στο τεχνικό και διοικητικό προσωπικό. Ο εκτιμώμενος αριθμός επιπλέον προσωπικού στηρίζεται σε υφιστάμενα και μελλοντικά στοιχεία δρομολόγησης, συνυπολογίζοντας την διάρθρωση των διαθέσιμων ανθρωποωρών σε βάρδιες (όπου απαιτείται). Στην συνέχεια υπολογίζεται με βάση το μέσο κόστος προσωπικού το συνολικό ετήσιο κόστος προσωπικού. Με βάση τα προαναφερθέντα εκτιμάται ότι η επέκταση του τραμ στον Πειραιά θα υποστηριχθεί από 53 επιπλέον άτομα (προσωπικό λειτουργίας, τεχνικών και διοικητικών υπηρεσιών).

### **Ενεργειακό κόστος και δαπάνες ύδρευσης-άρδευσης**

Η κατανάλωση ενέργειας ανά διανυόμενο οχηματοχιλιόμετρο (ΟΧΛ) θεωρείται σταθερή και με βάση τα μελλοντικά στοιχεία δρομολόγησης υπολογίζεται η απαιτούμενη ποσότητα ενέργειας. Το κόστος της καταναλισκόμενης ενέργειας προκύπτει με βάση την τιμολόγησή της από τον πάροχο (η ΔΕΗ τιμολογεί με βάση κατανάλωση ενέργειας και κατανάλωση ισχύος). Για τις ανάγκες του δικτύου αναφορικά με ύδρευση και άρδευση, θεωρείται ένα ελάχιστο κόστος καθ' έτος, το οποίο προκύπτει από τις ανάγκες ύδρευσης των νέων στάσεων. Οι δαπάνες άρδευσης θεωρούνται μηδενικές.

### **Κόστος συντήρησης υποδομής**

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει κόστη (αναλωσίμων) ανταλλακτικών, που σχετίζονται με την καθημερινή συντήρηση της υποδομής (π.χ. λιπαντικά μέσα, άμμος, εγκαταστάσεις στάσεων κτλ). Υπολογίζεται με βάση τις σημερινές ανάγκες του δικτύου με μια μικρή προσαύξηση, ώστε να καλυφθεί και το μελλοντικό μήκος του δικτύου.

### **Κόστος συντήρησης οχημάτων**

Το κόστος συντήρησης των οχημάτων προκύπτει από το κόστος των ανταλλακτικών, που απαιτούνται και το κόστος του προσωπικού, που απασχολείται κατά την συντήρηση. Υπολογίζεται με βάση την κοστολογική ανάλυση κύκλου ζωής των εξαρτημάτων του οχήματος (life-cycle costing) προσαρμοσμένης από τα μέχρι τώρα στοιχεία συντήρησης. Στο συνολικό κόστος προβλέπεται και το τμήμα εκείνο το οποίο διατίθεται για αποκατάσταση ζημιών των οχημάτων (π.χ. από ατυχήματα) και δεν υπόκειται σε ασφαλιστική κάλυψη.

### **Κόστος ασφάλισης των υποδομών και αστικής ευθύνης**

Το επιπλέον κόστος ασφάλισης, που αναφέρεται στο επιπλέον τμήμα του τροchioδρόμου, υπολογίστηκε κατά προσέγγιση ως ποσοστό της αξίας των ασφαλιζόμενων εγκαταστάσεων.

### **Λοιπές δαπάνες**

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται δαπάνες, που σχετίζονται με την επέκταση του δικτύου και περιλαμβάνουν έξοδα διαφήμισης και δαπάνες καθαριότητας.

Οι παραπάνω δαπάνες παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα για τα έτη της ανάλυσης:

Έτος	Δαπάνες ενέργειας & ύδρευσης (€)	Δαπάνες Προσωπικού (€)	Δαπάνες συντήρησης οχημάτων (€)	Δαπάνες ασφαλιστών (€)	Δαπάνη συντήρησης υποδομής (€)	Λοιπές δαπάνες (€)	Κόστος ανανέωσης (€)
2009	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0
2011	390.000	1.250.000	250.000	100.000	25.000	90.000	0
2012	401.700	1.287.500	257.500	103.000	25.750	92.700	0
2013	413.751	1.326.125	265.225	106.090	26.523	95.481	0
2014	426.164	1.365.909	273.182	109.273	27.318	98.345	0
2015	438.948	1.406.886	281.377	112.551	28.138	101.296	0
2016	452.117	1.449.093	289.819	115.927	28.982	104.335	0
2017	465.680	1.492.565	298.513	119.405	29.851	107.465	0
2018	479.651	1.537.342	307.468	122.987	30.747	110.689	3.751.018
2019	494.040	1.583.463	316.693	126.677	31.669	114.009	0
2020	508.862	1.630.966	326.193	130.477	32.619	117.430	0
2021	524.127	1.679.895	335.979	134.392	33.598	120.952	0
2022	539.851	1.730.292	346.058	138.423	34.606	124.581	0
2023	556.047	1.782.201	356.440	142.576	35.644	128.318	5.380.645
2024	572.728	1.835.667	367.133	146.853	36.713	132.168	0
2025	589.910	1.890.737	378.147	151.259	37.815	136.133	0
2026	607.607	1.947.459	389.492	155.797	38.949	140.217	0
2027	625.836	2.005.883	401.177	160.471	40.118	144.424	0
2028	644.611	2.066.060	413.212	165.285	41.321	148.756	3.751.018
2029	663.949	2.128.041	425.608	170.243	42.561	153.219	0
2030	683.867	2.191.883	438.377	175.351	43.838	157.816	0
2031	704.383	2.257.639	451.528	180.611	45.153	162.550	0
2032	725.515	2.325.368	465.074	186.029	46.507	167.427	0
2033	747.280	2.395.129	479.026	191.610	47.903	172.449	5.462.606
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>12.656.625</b>	<b>40.566.105</b>	<b>8.113.221</b>	<b>3.245.288</b>	<b>811.322</b>	<b>2.920.760</b>	<b>18.345.286</b>

Πίνακας 6.5: Κόστη λειτουργίας 2009-2033 (τρέχουσες τιμές)



### 6.7.2 Κοινωνικές ωφέλειες έργου

Οι κοινωνικές ωφέλειες των επεκτάσεων του τραμ περιλαμβάνουν:

- Εξοικονόμηση χρόνου για τους επιβάτες που θα χρησιμοποιούν το τραμ αντί άλλων συγκοινωνιακών μέσων (όπως λεωφορεία και τρόλεϊ), ΙΧ αυτοκινήτων και ταξί
- Μειωμένη κυκλοφοριακή συμφόρηση, που οφείλεται στη χρήση του τραμ αντί της χρήσης ιδιωτικών αυτοκινήτων, και κατά συνέπεια σχετική απελευθέρωση των δρόμων για τους εναπομείναντες χρήστες του οδικού δικτύου
- Εξοικονόμηση λειτουργικού κόστους οχημάτων από τη μειωμένη χρήση ιδιωτικών αυτοκινήτων, λεωφορείων και ταξί
- Μείωση των τροχαίων ατυχημάτων εξαιτίας της μεταπήδησης επιβατών από οδικά μέσα συγκοινωνίας στο τραμ
- Περιβαλλοντικά οφέλη, όπως μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της ηχορύπανσης
- Η υπολειμματική αξία που καταδεικνύει την καθαρή αξία του έργου στο τέλος της περιόδου αξιολόγησης

Στις παραπάνω ωφέλειες δεν περιλαμβάνονται τα έσοδα της εταιρείας από τη λειτουργία των γραμμών του τραμ, καθώς από κοινωνικοοικονομικής άποψης τα έσοδα αντιπροσωπεύουν απλώς μεταβίβαση χρήματος από μία κοινωνική ομάδα (επιβάτες τραμ) σε κάποια άλλη ομάδα (τους ιδιοκτήτες του τραμ). Εξάλλου, μία κοινωνικοοικονομική αξιολόγηση επικεντρώνεται στις «καθαρές» επιπτώσεις του έργου στο σύνολο της οικονομίας και όχι στις απλές μεταβιβάσεις πόρων εντός της οικονομίας.

Για την εκτίμηση των ανωτέρω ωφελειών κρίθηκε αναγκαίος ο υπολογισμός συγκεκριμένων και σημαντικών παραμέτρων, όπως:

- Η εξοικονόμηση μεταφορικού έργου ΙΧ οχημάτων λόγω της κατασκευής των επεκτάσεων

- Η εξοικονόμηση οχηματοχιλιόμετρων λεωφορείων λόγω της κατασκευής των επεκτάσεων
- Η μείωση των χρόνων διαδρομής των αστικών συγκοινωνιών
- Η μείωση του χρόνου μετακίνησης των ΙΧ οχημάτων οδικού δικτύου
- Η εξέλιξη της επιβατικής κίνησης κατά τη διάρκεια της περιόδου αξιολόγησης

Οι ανωτέρω παράμετροι παρέχουν το πλαίσιο για τον υπολογισμό των ωφελειών που περιγράφονται διεξοδικά στις επόμενες Ενότητες. Ο υπολογισμός τους για όλη την περίοδο αξιολόγησης βασίστηκε στα αποτελέσματα επανειλημμένων εφαρμογών του μοντέλου της Μελέτης Ανάπτυξης Μετρό (ΜΑΜ) από την Αττικό Μετρό και τα πιο σημαντικά από αυτά παρατίθενται στον Πίνακα 6.6. Σημειωτέον ότι τα στοιχεία του Πίνακα αφορούν δείκτες απόδοσης δημοσίων μεταφορικών συστημάτων και οδικού δικτύου για το έτος 2020 κατά την πρωινή ώρα αιχμής.

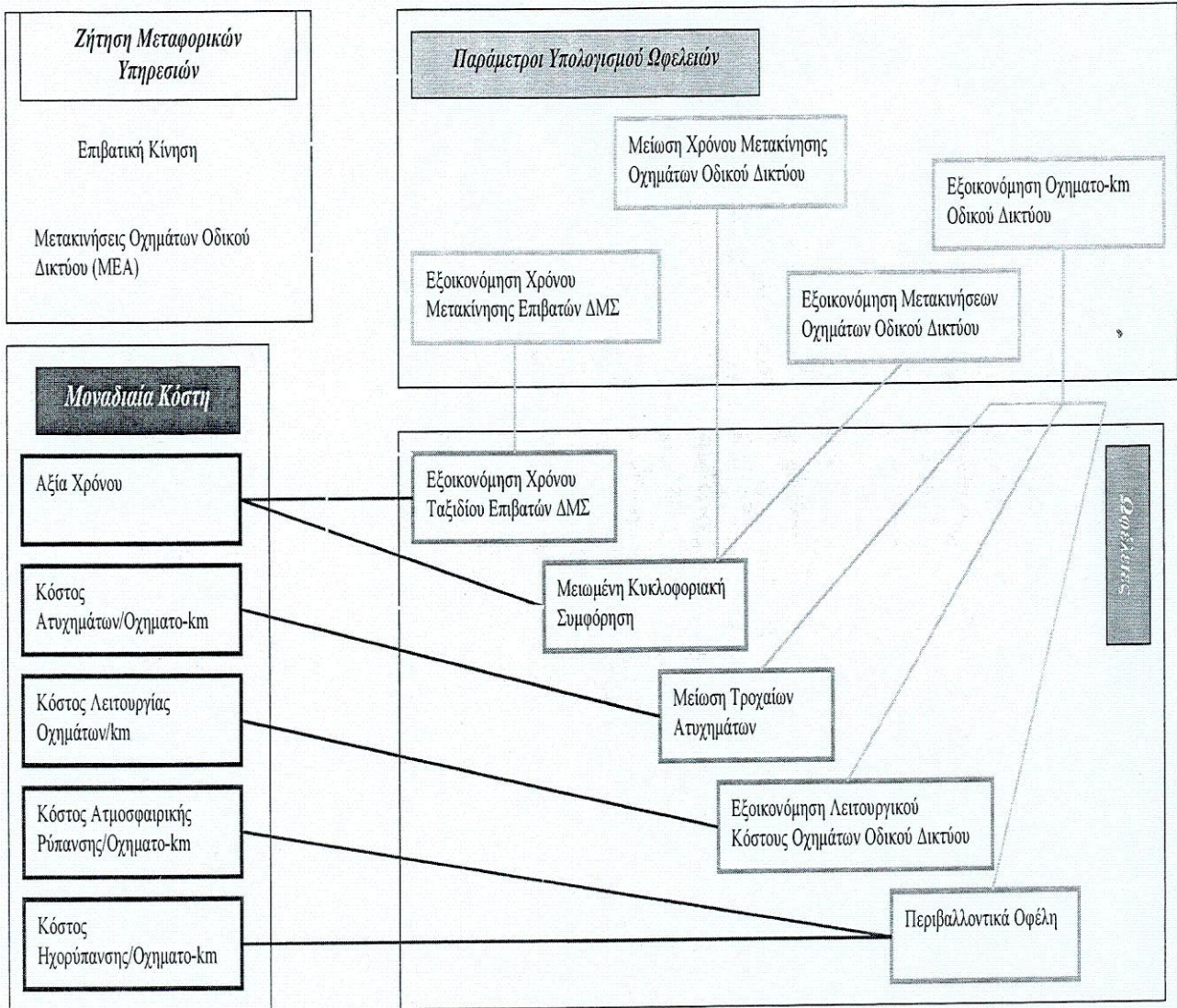
Δείκτες Απόδοσης	Μηδενικό Σενάριο	Σχέδιο Μεταφορών
Μέσος Χρόνος Ταξιδιού με ΔΜΣ (λεπτά)	42,8	32,2
Οχηματοχιλιόμετρα Οδικού Δικτύου	3.292.990	3.071.727
Μέσος Χρόνος Μετακίνησης Εντός του Οχήματος (λεπτά)	23,8	16,5
Μετακινήσεις Οχημάτων Οδικού Δικτύου (ΜΕΑ)	360.257	322.475
Συνολικές Εκπομπές €Ο (χλγ/ώρα)	47.080	30.782
Συνολικές Εκπομπές Τ8Ρ (χλγ/ώρα)	47,4	38,8

Πηγή: Μελέτη Ανάπτυξης Μετρό, Μέρος IV[6.2]

Πίνακας 6.6: Δείκτες Απόδοσης Δημοσίων Μεταφορικών Συστημάτων και Οδικού Δικτύου-2020 - Πρωινή Ώρα Αιχμής

Στο Σχήμα 6.1 απεικονίζεται εννοιολογικά ο τρόπος υπολογισμού των ωφελειών. Από το Σχήμα αυτό είναι προφανές ότι για τον προσδιορισμό των ωφελειών είναι απαραίτητη η εκτίμηση τριών βασικών επιμέρους στοιχείων:

- Τη ζήτηση μεταφορικών υπηρεσιών όσον αφορά τόσο τους επιβάτες Δημοσίων Μεταφορικών Συστημάτων (ΔΜΣ) όσο και τους χρήστες οχημάτων οδικού δικτύου
- Τις παραμέτρους υπολογισμού των ωφελειών που προαναφέρθηκαν
- Τα επιμέρους μοναδιαία κόστη που είναι αναγκαία για την έκφραση των ωφελειών σε χρηματικές αξίες.



Σχήμα 6.1: Υπολογισμός Ωφελειών Μοντέλου Κοινωνικοοικονομικής Αξιολόγησης

## ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ & ΩΦΕΛΕΙΩΝ ΟΔΙΚΩΝ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

### 7.1 Εισαγωγή

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η οδική ασφάλεια αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα κόστη που σχετίζονται με τις μετακινήσεις ανθρώπων και τη μεταφορά αγαθών. Τα οδικά τροχαία ατυχήματα έχουν ιδιαίτερα σημαντικές οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις στην κοινωνία. Για το λόγο αυτό, η οδική ασφάλεια είναι ένα πολύ σημαντικό πεδίο μελέτης των μεταφορών και της συγκοινωνιακής υποδομής.

Στην παρούσα εργασία αποτιμήθηκε το κόστος οδικών τροχαίων ατυχημάτων και κατόπιν οι ωφέλειες που προκύπτουν από την αποφυγή τους εξαιτίας της κατασκευής των επεκτάσεων του τραμ. Παρόλα αυτά, λόγω της σημαντικότητας της οδικής ασφάλειας και των κενών που έχουν παρατηρηθεί μέχρι σήμερα στην χρηματική αποτίμηση της, στο παρόν κεφάλαιο καταβάλλεται η προσπάθεια μίας εναλλακτικής προσέγγισης στην χρηματική αποτίμηση των τροχαίων ατυχημάτων με βάση πρόσφατες μελέτες που έχουν εκπονηθεί για το σκοπό αυτό. Στην ενότητα που ακολουθεί πραγματοποιείται μία γενική επισκόπηση της οικονομικής προσέγγισης του προβλήματος των οδικών ατυχημάτων.

Η οικονομική προσέγγιση του προβλήματος των οδικών ατυχημάτων αντιμετώπισε συχνά δυσμενή κριτική από πολλούς που πιστεύουν ότι είναι αδύνατο, λάθος και ίσως ηθικά όχι συνετό να αποτιμηθεί με τη χρήση οικονομικών μεγεθών η αξία της ανθρώπινης ζωής, του πόνου, της θλίψης και της οδύνης που προκαλείται από τον τραυματισμό ή την απώλεια ενός θύματος οδικού ατυχήματος. Ο υπολογισμός των ποσών προς επένδυση για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας των πολιτών μιας χώρας παρέμενε όμως να αποτελεί επιτακτική ανάγκη. Έτσι, στην δεκαετία του 1950, στις ΗΠΑ και τη Μεγάλη Βρετανία ξεκίνησαν οι πρώτες εκτιμήσεις του κοινωνικοοικονομικού κόστους των οδικών ατυχημάτων με σκοπό να χρησιμοποιηθούν σε αναλύσεις κόστους - ωφελειών ή πολυκριτηριακές αναλύσεις,

κατά τις οποίες συγκρίνεται το οικονομικό όφελος το οποίο θα επιτευχθεί από τη μείωση των ατυχημάτων, με άλλες παραμέτρους αξιολόγησης ενός υποψήφιου συγκοινωνιακού έργου, όπως το κόστος κατασκευής, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Στις πρώτες αυτές έρευνες, η οικονομική προσέγγιση των ατυχημάτων βασίστηκε στη μέθοδο του κόστους αποκατάστασης (cost of restitution), σύμφωνα με την οποία υπολογίζεται τι θα κόστιζε στην κοινωνία να επαναφέρει τον παθόντα, τους συγγενείς του και τους φίλους του (και γενικά όλους τους εμπλεκόμενους), στην κατάσταση που βρίσκονταν πριν από το ατύχημα. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή υπολογίζεται το κόστος των ιατρικών εξόδων, το κόστος των υλικών ζημιών, τα λειτουργικά έξοδα των υπηρεσιών της τροχαίας, της πυροσβεστικής και της άμεσης βοήθειας και τελικώς τα διοικητικά έξοδα των ασφαλιστικών εταιρειών. Η μέθοδος αυτή όμως αδυνατούσε να υπολογίσει την αξία της ανθρώπινης ζωής, που αργότερα ονομάστηκε ως «αξία της στατιστικής ζωής» για να γίνει σαφές ότι δεν αναφέρεται σε μία συγκεκριμένη ζωή, αλλά στην αξία μίας μικρής μείωσης του κινδύνου για ένα μεγάλο αριθμό ανθρώπων ώστε να αναμένεται στατιστικά να σωθεί η ζωή ενός εξ αυτών.

Με στόχο λοιπόν την εκτίμηση της αξίας της ανθρώπινης ζωής αναπτύχθηκε η μέθοδος του ανθρώπινου κεφαλαίου (human capital approach), με την οποία η αξία της ανθρώπινης ζωής εξισώθηκε με την συμβολή της στην οικονομία. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή αντιστοιχήθηκε μία τιμή στη συμβολή του θύματος στην οικονομία αν το ατύχημα δεν γινόταν, η οποία θεωρήθηκε ίση με την καθαρή παρούσα αξία του παραγωγικού έργου που απωλέσθηκε λόγω του θανάτου ή του τραυματισμού του θύματος. Δηλαδή, η παρούσα αξία της κατανάλωσης του παθόντα αφαιρείτο από την παρούσα αξία της παραγωγής.

Παράλληλα, καταβλήθηκε προσπάθεια για την οικονομική προσέγγιση του λεγόμενου ανθρώπινου κόστους (human cost), το οποίο περιλαμβάνει το κόστος της μείωσης της προσδοκώμενης ζωής, της απώλειας της ποιότητας ζωής και των φιλοδοξιών, τη φυσική και ψυχολογική οδύνη των θυμάτων και την ψυχολογική οδύνη των συγγενών τους. Στη φυσική και ψυχολογική οδύνη των θυμάτων και στην ψυχολογική οδύνη των συγγενών τους, αποδόθηκε πια ο όρος του «πόνου, της θλίψης και της οδύνης». Ο υπολογισμός του κόστους αυτού, ουσιαστικά αποδίδει εκείνο το ποσό το οποίο η

κοινωνία είναι διατεθειμένη να πληρώσει για να αποφύγει τις αρνητικές ψυχολογικές συνέπειες ενός θανάτου ή τραυματισμού μέλους λόγω οδικού ατυχήματος. Σε μερικές έρευνες αυτό το κόστος εκτιμάται σύμφωνα με τις αποφάσεις δικαστηρίων για αποζημιώσεις λόγω απώλειας ζωής ή υγείας, ενώ σε άλλες έρευνες υπολογίζεται η ελάχιστη τιμή που μπορεί να λάβει το κόστος αυτό ώστε η κοινωνία να μην έχει όφελος από τον θάνατο ενός προσώπου που η καθαρή παρούσα αξία του απολεσθέντος παραγωγικού έργου είναι αρνητική, π.χ. στους ηλικιωμένους.

Κατά τη δεκαετία του 1960, η μέθοδος της καθαρής παρούσας αξίας εγκαταλείφθηκε προς χάριν της μικτής παρούσας αξίας του απολεσθέντος παραγωγικού έργου, όπου η κατανάλωση έπαψε να αφαιρείται. Η αλλαγή της μεθόδου βασίστηκε στο σημαντικό επιχείρημα ότι το κόστος των ατυχημάτων χρειάζεται για να υπολογίσουμε τις ωφέλειες από την πρόληψη τους, και συνεπώς το κόστος πρέπει να υπολογιστεί για τα ατυχήματα που δεν συμβαίνουν. Έτσι, το όφελος από έναν θάνατο που αποφεύχθηκε πρέπει να λάβει υπόψη του ότι το άτομο είναι ακόμη ζωντανό και συνεχίζει να καταναλώνει. Με αυτό τον τρόπο λήφθηκε υπόψη και ένα τμήμα του ανθρώπινου κόστους, γιατί η κατανάλωση εκφράζει εν μέρει την ποιότητα ζωής. Το κόστος του πόνου, της θλίψης και της οδύνης, το οποίο ακόμη αποτελούσε ένα περισσότερο θεωρητικό μέγεθος παρά κάτι μετρήσιμο, συνέχισε να λαμβάνεται υπόψη ώστε να καλύπτει ποσοτικά τις ψυχολογικές επιπτώσεις των τραυματιών ή των συγγενών παθόντων.

Το 1970 η μέθοδος του ανθρώπινου κεφαλαίου άρχισε να κατακρίνεται από αρκετούς οικονομολόγους καθότι δε συμβάδιζε με τις θεωρητικές αρχές της ανάλυσης κόστους - ωφελειών. Το κυριότερο επιχείρημα ήταν ότι ο περισσότερος κόσμος δεν κοστολογεί τη ζωή του με βάση τη συνεισφορά του στο παραγόμενο έργο, αλλά κυρίως από την υποκειμενική αξία που έχει για τον ίδιο και τους συγγενείς του. Έτσι, πολλοί υποστήριζαν ότι η οικονομική προσέγγιση των ατυχημάτων έπρεπε να στηριχθεί στο κριτήριο της «προθυμίας για πληρωμή» ή ΠΠΠ (willingness to pay-WTP). Σύμφωνα με το κριτήριο αυτό, παρόλο που κανένα άτομο δεν θα αντάλλαζε τη ζωή του για λεφτά ή άλλα αγαθά, ανταλλάσσει μικρές αυξομειώσεις του ποσοστού κινδύνου με άλλα αγαθά. Για παράδειγμα, επιλέγει αν το αυτοκίνητο που πρόκειται να αγοράσει, θα έχει εξοπλισμό παθητικής ή ενεργητικής ασφάλειας (π.χ. αερόσακους, σύστημα

αντιμπλοκαρίσματος τροχών - AB8, ηλεκτρονική κατανομή πέδησης - EBO κλπ.) ή επιλέγει ένα μέσο μεταφοράς το οποίο είναι λιγότερο ασφαλές από ένα άλλο, αλλά είναι φθηνότερο ή ταχύτερο (π.χ. μοτοσυκλέτα έναντι αυτοκινήτου). Τέτοιου είδους επιλογές εμφανίζουν προτιμήσεις μεταξύ της αξίας της ασφάλειας και της αξίας άλλων στοιχείων, όπως το χρήμα ή ο χρόνος. Έτσι λοιπόν το κριτήριο της ΠΠΠ ορίζει ότι το κόστος των ατυχημάτων πρέπει να εκφράζει τα ποσά που είναι πρόθυμοι να πληρώσουν οι χρήστες της οδού για τη μείωση της πιθανότητας συμμετοχής τους σε ατύχημα ή τη μείωση της σοβαρότητας πιθανού τραυματισμού.

Από τις αρχές της δεκαετίας του 1990 η πλειοψηφία των προηγμένων χωρών έχει ήδη συμπεριλάβει τη μέθοδο ΠΠΠ στις επίσημες μεθόδους οικονομικής προσέγγισης των οδικών ατυχημάτων, αλλά ταυτόχρονα εξακολουθεί να χρησιμοποιείται η μέθοδος του ανθρώπινου κεφαλαίου με το κριτήριο της καθαρής παρούσας αξίας απολεσθέντος παραγωγικού έργου για τον υπολογισμό τμήματος της αξίας της ανθρώπινης ζωής. Ο κυριότερος λόγος είναι ότι ενώ θεωρητικά η μέθοδος ΠΠΠ θεωρείται ορθότερη, εκφράζονται σημαντικές αμφιβολίες για την ικανότητα εφαρμογής της και αξιοπιστίας της, δηλαδή την κατάστρωση κατάλληλου ερωτηματολογίου, τη συλλογή αξιόπιστων στοιχείων και την ορθότητα των αποτελεσμάτων της.

Στις χώρες που εφαρμόστηκαν αναλύσεις κόστους - ωφελειών και επενδύθηκαν χρήματα για την οδική ασφάλεια παρατηρήθηκαν μεγάλες μειώσεις του αριθμού των ατυχημάτων, αλλά κυρίως του αριθμού των θανάτων και των σοβαρών τραυματισμών. Συγκεκριμένα, σε πολλές από αυτές ο αριθμός των νεκρών είναι ο χαμηλότερος των τελευταίων 40 ετών παρότι οι μετακινήσεις είναι πολύ περισσότερες σήμερα. Ενώ λοιπόν οι άλλες προηγμένες χώρες αυξάνουν τα ποσά που επενδύουν στην οδική ασφάλεια βασιζόμενες σε αναλύσεις κόστους - οφέλους, στην Ελλάδα δεν έχει πραγματοποιηθεί καμία επίσημη προσπάθεια υπολογισμού των συνολικών ωφελειών από τη μείωση του αριθμού των ατυχημάτων και των θυμάτων τους. Μάλιστα, αν επιχειρήσουμε να πραγματοποιήσουμε μία βιβλιογραφική ανασκόπηση όσον αφορά τις μελέτες οικονομικής προσέγγισης των επιπτώσεων των ατυχημάτων, θα διαπιστώσουμε ότι οι μελέτες που πραγματοποιήθηκαν στην Ελλάδα περιορίστηκαν στον υπολογισμό μέρους των στοιχείων κόστους. Τα συνήθη στοιχεία κόστους που υπολογίστηκαν απαρτίζονται από το κόστος απολεσθέντος παραγωγικού



έργου, το κόστος νοσηλείας, το κόστος συντάξεων και επιδομάτων, το κόστος διοικητικών εξόδων και το κόστος υλικών ζημιών, χωρίς να έχουν υπολογιστεί όλα σε μία έρευνα και χωρίς να έχει γίνει έως σήμερα οποιαδήποτε προσπάθεια προσέγγισης του κόστους του πόνου, της θλίψης και της οδύνης, με μοναδική εξαίρεση μία διπλωματική εργασία του Δημ. Λιακόπουλου με τίτλο «Ανάπτυξη Προτύπου για τον Υπολογισμό των Οικονομικών Ωφελειών από τη μείωση του αριθμού των οδικών ατυχημάτων» του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του ΕΜΠ (Λιακόπουλος, 2002), στην οποία επιχειρείται - εκτός άλλων - η χρηματική αποτίμηση της θλίψης, του πόνου και της οδύνης. Αντιθέτως, η διεθνής βιβλιογραφία καθιστά σαφές το γεγονός ότι στο εξωτερικό έχουν πραγματοποιηθεί λεπτομερείς και εκτενείς έρευνες στο πεδίο του υπολογισμού των οικονομικών ωφελειών από τη μείωση του αριθμού των οδικών ατυχημάτων. Την μεγαλύτερη εμπειρία έχουν οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Μεγάλη Βρετανία και οι Σκανδιναβικές χώρες. Στις χώρες αυτές οι έρευνες εκπονούνται συνήθως από επίσημο δημόσιο φορέα και τα επίσημα αυτά στοιχεία λαμβάνονται υπόψη κατά τη μελέτη συγκοινωνιακών έργων. Οι τιμές αυτές ενημερώνονται σε τακτά διαστήματα και δημοσιεύονται ώστε να είναι δυνατή και η σύγκριση με άλλα κράτη.

## **7.2 Εναλλακτική Προσέγγιση Αποτίμησης Ωφελειών από Μείωση Τροχαίων Ατυχημάτων**

Στη παρούσα Ενότητα αναπτύσσεται μία εναλλακτική προσέγγιση για την χρηματική αποτίμηση του κοινωνικού κόστους της οδικής ασφάλειας μετά από τη γενική επισκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με την οικονομική προσέγγιση του προβλήματος των οδικών ατυχημάτων.

Πιο συγκεκριμένα, στην εναλλακτική αυτή προσέγγιση χρησιμοποιήθηκαν τιμές κόστους τροχαίων ατυχημάτων, οι οποίες προσδιορίστηκαν από τη διπλωματική εργασία του Δημ. Λιακόπουλου «Ανάπτυξη Προτύπου για τον Υπολογισμό των Οικονομικών Ωφελειών από τη μείωση του αριθμού των οδικών ατυχημάτων» (Λιακόπουλος, 2002). Στην εργασία αυτή καταβάλλεται μία από τις λίγες προσπάθειες στην Ελλάδα να αποτιμηθούν χρηματικά τα κοινωνικά κόστη των οδικών ατυχημάτων και ειδικότερα το κόστος πόνου, θλίψης και οδύνης. Η πρακτική η οποία

χρησιμοποιείται στην εν λόγω εργασία για τον υπολογισμό του κόστους των τροχαίων ατυχημάτων είναι ο διαχωρισμός υπολογισμού των στοιχείων κόστους των παθόντων προσώπων και των ατυχημάτων. Δηλαδή, τα στοιχεία κόστους που υπολογίζονται χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

1. Στοιχεία κόστους ανά παθόν πρόσωπο (ανά σοβαρότητα τραυματισμού)
2. Στοιχεία κόστους ανά ατύχημα (ανά σοβαρότητα ατυχήματος)

Κάθε μία από τις κατηγορίες αυτές χωρίζεται σε υποκατηγορίες οι οποίες περιλαμβάνουν ομάδες ομοειδών στοιχείων κόστους. Ειδικότερα, τα στοιχεία κόστους που υπολογίστηκαν είναι:

1. Κόστος ανά παθόντα
  - 1.1. Ιατρικό Κόστος
    - 1.1.1. Πρώτες βοήθειες και διακομιδή
    - 1.1.2. Νοσοκομειακή περίθαλψη
    - 1.1.3. Αποκατάσταση
  - 1.2. Απολεσθέν Παραγωγικό Έργο
    - 1.2.1. Απολεσθέν παραγωγικό έργο λόγω εργασιακής απασχόλησης (πρωτεύουσας)
    - 1.2.2. Απολεσθέν παραγωγικό έργο λόγω δευτερεύουσας απασχόλησης
    - 1.2.3. Απολεσθέν παραγωγικό έργο λόγω απασχόλησης με τα οικιακά
  - 1.3. Κόστος Πόνου, Θλίψης και Οδύνης
    - 1.3.1. Ψυχική οδύνη συγγενών νεκρού θύματος
    - 1.3.2. Ηθική βλάβη τραυματία και συγγενών του
2. Κόστος ανά Ατύχημα
  - 2.1. Υλικές Ζημιές
  - 2.2. Διοικητικά Έξοδα
    - 2.2.1. Τροχαία
    - 2.2.2. Πυροσβεστική
    - 2.2.3. Ασφαλιστικές Εταιρείες
    - 2.2.4. Δικαστικά Έξοδα

Επισημαίνεται ότι ο υπολογισμός του κόστους του πόνου, θλίψης και οδύνης βασίστηκε σε στοιχεία από τις σχετικές αποζημιώσεις των δικαστηρίων και όχι σε αποτελέσματα της μεθόδου ΠΠΠ, η οποία δίνει σημαντικά υψηλότερες τιμές, διότι εκτός από την παράμετρο του πόνου, θλίψης και οδύνης εμπεριέχει και την εκτίμηση της απώλειας της προσδοκώμενης ζωής (αξία της ζωής).

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα του ετήσιου κόστους ανά σοβαρότητα τραυματισμού ή ατυχήματος παρατίθενται στον Πίνακα 7.1.

Σοβαρότητα	Συνολικό Ετήσιο Κόστος	
	Ποσό (Δις Δρχ)	Ποσοστό επί του Συνολικού
Νεκροί	382,4	47%
Σοβαρά Τραυματίες	69,2	8%
Ελαφρά Τραυματίες	54,2	7%
Ατυχήματα με Νεκρούς	27,9	3%
Ατυχήματα με Σοβαρά Τραυματίες	34,6	4%
Ατυχήματα με Ελαφρά Τραυματίες	115,8	14%
Σοβαρότητα	Συνολικό Ετήσιο Κόστος	
	Ποσό (Δις Δρχ)	Ποσοστό επί του Συνολικού
<b>Ατυχήματα με μόνο Υλικές Ζημιές</b>	<b>132,5</b>	<b>16%</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>816,5</b>	<b>100%</b>

Πηγή: Λιακόπουλος, 2002 [7.1]

Πίνακας 7.1: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα Κόστους Ανά Σοβαρότητα Τραυματισμού/Ατυχήματος (1999)

Έχοντας δεδομένους και τους ετήσιους αριθμούς παθόντων προσώπων και ατυχημάτων για το έτος 1999 από τη Στατιστική Επετηρίδα της Ελλάδος 1999

εξάγονται τα μέσα ετήσια κόστη ανά σοβαρότητα τραυματισμού ή σοβαρότητα ατυχήματος (Πίνακας 7.2).

Σοβαρότητα	Μέσο Ετήσιο Κόστος (Εκ Δρχ)
Νεκροί	180,8
Σοβαρά Τραυματίες	15,2
Ελαφρά Τραυματίες	1,9
Ατυχήματα με Νεκρούς	14,8
Ατυχήματα με Σοβαρά Τραυματίες	9,7
Ατυχήματα με Ελαφρά Τραυματίες	6,1
Ατυχήματα με μόνο Υλικές Ζημιές	0,6

Πίνακας 7.2: Μέσο Ετήσιο Κόστος ανά Σοβαρότητα Τραυματισμού/ Ατυχήματος (Δρχ 1999)

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για τον υπολογισμό των ωφελειών από την αποφυγή ατυχημάτων εξαιτίας των επεκτάσεων του μετρό σύμφωνα με την εναλλακτική προσέγγιση έχει ως εξής:

#### Βήμα Α

Προσδιορίστηκε ο αριθμός των παθόντων προσώπων και ατυχημάτων ανά σοβαρότητα τραυματισμού και ατυχήματος για το λεκανοπέδιο της Αττικής. Οι αριθμοί αυτοί για όλες τις κατηγορίες παθόντων και για τα θανατηφόρα ατυχήματα ήταν δεδομένοι από τη Στατιστική Επετηρίδα Ελλάδος. Τα μη θανατηφόρα ατυχήματα Αττικής (με σοβαρά τραυματίες και με ελαφρά τραυματίες) υπολογίστηκαν με βάση το ποσοστό των παθόντων προσώπων Αττικής (σοβαρά και ελαφρά τραυματιών) επί τα συνολικά μη θανατηφόρα ατυχήματα Αττικής. Αντίστοιχα, τα ατυχήματα με μόνο υλικές ζημιές για την Αττική υπολογίστηκαν με βάση το ποσοστό συνολικά ατυχήματα Αττικής / συνολικά ατυχήματα Ελλάδας επί τον αριθμό ατυχημάτων με μόνο υλικές ζημιές για την επικράτεια.

### Βήμα Β

Υπολογισμός ατυχημάτων και παθόντων ανά μετακινήσεις οχημάτων λεκανοπεδίου Αττικής. Ο ετήσιος αριθμός παθόντων και ατυχημάτων διαιρέθηκε με τις ετήσιες μετακινήσεις οχημάτων Αττικής.

### Βήμα Γ

Εκτίμηση ετήσιας μείωσης αριθμού ατυχημάτων και παθόντων προσώπων λόγω της κατασκευής των επεκτάσεων. Οι τιμές αυτές υπολογίζονται πολλαπλασιάζοντας την ετήσια εξοικονόμηση των μετακινήσεων οχημάτων με τον αριθμό των ατυχημάτων ανά μετακίνηση οχημάτων και των παθόντων ανά μετακίνηση οχημάτων αντίστοιχα.

### Βήμα Δ

Αναγωγή μέσου ετήσιου κόστους ατυχημάτων/παθόντων προσώπων σε τιμές € 2003. Οι τιμές του μέσου ετήσιου κόστους ατυχημάτων/παθόντων προσώπων 1999 του Πίνακα 7.2 μετατράπηκαν σε € και μεταφράστηκαν σε τιμές 2003 με βάση τον ετήσιο πληθωρισμό της χώρας μας.

### Βήμα Ε

Υπολογισμός ετήσιας ωφέλειας από την αποφυγή ατυχημάτων λόγω της κατασκευής των επεκτάσεων. Ο υπολογισμός αυτός προκύπτει από το γινόμενο του μέσου ετήσιου κόστους ατυχημάτων/παθόντων προσώπων επί την ετήσια μείωση του αριθμού ατυχημάτων/παθόντων προσώπων.

Αν λοιπόν εφαρμόσουμε την ανωτέρω μεθοδολογία και πραγματοποιήσουμε κοινωνικοοικονομική ανάλυση με τις νέες τιμές ωφελειών από τη μείωση τροχαίων ατυχημάτων που προκύπτουν από την εναλλακτική προσέγγιση εξάγουμε και διαφορετικά αποτελέσματα όσον αφορά την απόδοση της επένδυσης. Συγκεκριμένα, και όπως βλέπουμε από τον Πίνακα 7.3, ο ΛΩΚ και η

ΚΠΑ αυξάνονται στην περίπτωση που πραγματοποιήσουμε κοινωνικοοικονομική ανάλυση βάσει της εναλλακτικής προσέγγισης των οδικών τροχαίων ατυχημάτων. Η αύξηση βέβαια δεν θεωρείται σημαντική, παρόλα αυτά είναι αισθητή και στην περίπτωση της ΚΠΑ αυξάνεται κατά 6% περίπου.

	Βασικό Σενάριο	Εναλλακτική Προσέγγιση
ΚΠΑ ωφελειών ανάλυσης (σε χιλ. €)	4.569.378,98 €	4.615.134,356
ΛΩΚ	1,20	1,21
ΚΠΑ επένδυσης (σε χιλ. €)	746.585,98 €	792.341,356

Πίνακας 7.3: Απόδοση επένδυσης βάσει των δύο σεναρίων (βασικού και εναλλακτικής προσέγγισης)

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι αν η ανωτέρω εναλλακτική προσέγγιση βασιστεί στην αξία στατιστικής ζωής ("value of statistical life") που έχει προσδιοριστεί από το πρόγραμμα ExternE της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ισούται με 3 εκατομμύρια 6 περίπου ανά θανάτο, οι τιμές του ΛΩΚ και της ΚΠΑ θα είναι ακόμη μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες του Πίνακα 7.3 καθιστώντας την επένδυση άκρως συμφέρουσα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

## ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

## 8.1 Εισαγωγή

**Η** βελτίωση της ποιότητας ζωής στα αστικά κέντρα τα οποία μαστίζονται από βεβαρημένο οικιστικό ιστό και κυκλοφοριακά προβλήματα είναι ένα από τα βασικά, καθολικά και διαρκή αιτήματα των σύγχρονων κοινωνιών. Η ποιότητα ζωής στο αστικό περιβάλλον είναι η συνολική αντίληψη ικανοποίησης του πολίτη από την καθημερινή λειτουργία της πόλης. Οι Αστικές Μαζικές Μεταφορές αποτελούν σημαντικό κομμάτι της καθημερινής αυτής λειτουργίας, τόσο σημαντικό, όσο και η βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος με έργα ανάπλασής του. Μια αναγκαία συνθήκη για να ισχύσει αυτό είναι η συνεχής και αποτελεσματική παροχή των μεταφορικών υπηρεσιών.

Η σημασία των Αστικών Μαζικών Μεταφορών είναι μέγιστη σήμερα που η χρήση του Ι.Χ., με τις γνωστές αρνητικές συνέπειες (κυκλοφοριακή συμφόρηση, ρύπανση, ατυχήματα κ.λ.π.) είναι τόσο διαδεδομένη. Στην Ευρώπη οι μισές μετακινήσεις με μηχανοκίνητα μέσα αφορούν διαδρομές μικρότερες των 3 χλμ! Το 70% των Ευρωπαίων θεωρούν ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι το πρώτο περιβαλλοντικό πρόβλημα και ότι το κυκλοφοριακό είναι η κύρια αιτία της δυσαρέσκειας τους για τις συνθήκες διαβίωσης στις πόλεις.

Σύμφωνα με μελέτες της Ε.Ε., πάνω από το 50% της έκλυσης ρυπογόνων οξειδίων του αζώτου και μονοξειδίου του άνθρακα προέρχεται από τις οδικές μεταφορές. Ενώ σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ, το 16% περίπου των κατοίκων των χωρών του- δηλ. περίπου 130 εκατ. κάτοικοι μεγαλουπόλεων - είναι εκτεθειμένοι σε επίπεδα θορύβου πάνω από 65 dB, για τον οποίο η οδική κυκλοφορία ευθύνεται κατά 14%, ενώ ο σιδηρόδρομος κατά μόλις το 1%.

Η κυκλοφοριακή συμφόρηση και η ρύπανση μπορούν να μειωθούν σημαντικά με τη χρήση των Αστικών Μαζικών Μεταφορών και ιδιαίτερα με τη χρήση των Μέσων Σταθερής Τροχιάς, τα οποία προσφέρουν ταχύτητα, συνέπεια, αξιοπιστία και

ασφάλεια. Αρκεί μόνο να αναφερθεί ότι οι ετήσιες ποσοστιαίες μειώσεις ρύπων μετά τη λειτουργία του Αττικού Μετρό είναι της τάξης του 7%, αποτέλεσμα που φυσικά επιτεύχθηκε μέσω μιας συνολικότερης πολιτικής για καθαρότερες πόλεις μιας και ενισχύθηκε με επενδύσεις σε οχήματα νέας τεχνολογίας της ΕΘΕΛ και του ΗΛΠΑΠ. Η αλήθεια είναι ότι είχαμε σημαντικές αλλαγές στις μετακινήσεις σε Αθήνα και Πειραιά με την εμφάνιση του υπογείου σιδηροδρόμου και τη σύνδεση του με τον ΗΣΑΠ με βελτίωση τόσο στις μετακινήσεις όσο και στη στάθμευση, η οποία αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους πονοκεφάλους των κατοίκων.

Σε αυτή την κατεύθυνση και άλλα μέσα σταθερής τροχιάς έκαναν με την ευκαιρία των ολυμπιακών αγώνων την εμφάνισή τους. Έτσι η Αττική πλέον διαθέτει ένα δίκτυο τραμ το οποίο εκτείνεται από το κέντρο της Αθήνας έως τη Βούλα και το Φάληρο ενώ προβλέπονται επεκτάσεις και προς Πειραιά. Επίσης από τον Ιούλιο του 2004 λειτουργεί ο Προαστιακός Σιδηρόδρομος, ένα μέσο που στην πλήρη ανάπτυξή του θα αποτελεί ένα δίκτυο που θα ενώνει ακτινικά με κέντρο τις Αχαρνές και με πλήθος ενδιάμεσων στάσεων τις περιοχές του Πειραιά, του Λαυρίου, της Κορίνθου, των Θηβών και της Χαλκίδος και φυσικά το αεροδρόμιο.

## 8.2 Μεταφορές - Περιβάλλον

Μεταφορές και περιβάλλον είναι έννοιες άρρηκτα δεμένες μεταξύ τους. Και θα προσέθετα ότι αν οι μεταφορές μείνουν χωρίς έλεγχο, μπορεί να εξελιχθούν σε έναν από τους χειρότερους εχθρούς του περιβάλλοντος. Αυτή την πραγματικότητα προσπαθούμε να αναστρέψουμε, όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά σε ολόκληρη την Ευρώπη.

Οι μεταφορές ευθύνονται για το 21% των συνολικών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στην ΕΕ-15 (δεν συμπεριλαμβάνονται οι διεθνείς αεροπορικές και θαλάσσιες μεταφορές). Και μάλιστα στις οδικές μεταφορές αντιστοιχεί το 93% του συνόλου των εκπομπών που προέρχονται από τον κλάδο των μεταφορών. Οι αρνητικές δε ειδήσεις για την επίδραση των μεταφορών στο περιβάλλον δε σταματούν εδώ. Το χειρότερο είναι ότι οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τον τομέα των μεταφορών διαρκώς αυξάνονται. Σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος, στις μετρήσεις που έγιναν τη δεκαετία 1995-2005, ενώ η ΕΕ κατάφερε



να έχει μια συνολική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 8% περίπου, στον τομέα των μεταφορών είχαμε αύξηση στην ΕΕ των εκπομπών αυτών κατά 26%. Με άλλα λόγια, για να έχουμε αποτελέσματα στη μάχη κατά της κλιματικής αλλαγής δεν αρκεί μόνο να επενδύσουμε σε Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, δεν αρκεί μόνο να μειώσουμε την ενεργειακή κατανάλωση, πρέπει πάνω απ' όλα να στραφούμε στον τομέα των μεταφορών.

Η Ελλάδα βρίσκεται στη 12η θέση από τις 32 χώρες-μέλη του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος, όσον αφορά την αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τις μεταφορές την περίοδο 1990-2005 (είχαμε μια αύξηση της τάξεως του 46% όταν η αντιστοιχη αύξηση στη Γερμανία ήταν μόλις 1%, στη Φινλανδία 8%, στη Σουηδία 10%).

Η ανάγκη αποτελεσματικής αντιμετώπισης των οξύτατων περιβαλλοντικών ζητημάτων προκαλεί έντονο κοινωνικό προβληματισμό, καθώς έχει καταστεί πλέον κοινή συνείδηση η ζωτική ανάγκη για ένα βιώσιμο, ισορροπημένο και καλαίσθητο περιβάλλον.

Η ολοένα αυξανόμενη χρήση και συχνά κατάχρηση των περιβαλλοντικών αγαθών, όπως ο αέρας, η θάλασσα, τα ρέοντα ύδατα, οι ενεργειακοί πόροι οδήγησε, έστω και με καθυστέρηση, στην οδυνηρή διαπίστωση, ότι τα αγαθά αυτά δεν είναι ούτε ανεξάντλητα ούτε απρόσβλητα και ότι δεν είναι επιτρεπτή η αντιμετώπιση τους ως απλών εργαλείων στα χέρια του ανθρώπου, ο οποίος μπορεί να τα χρησιμοποιεί αλόγιστα για την ικανοποίηση των πραγματικών ή πλασματικών αναγκών του. Η συνεχής, άπληστη και απρογραμματίστη επέμβαση στο περιβάλλον διαταράσσει την ισορροπία ανάμεσα "στους ζωντανούς οργανισμούς και στο ζωτικό τους χώρο, διατάραξη που μπορεί να φτάσει ως την πλήρη κατάλυση των αλληλένδετων βιολογικών ισορροπιών. Η συνολική θεώρηση του περιβαλλοντικού προβλήματος οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η απαίτηση σεβασμού προς το περιβάλλον, τόσο αυτοτελώς, όσο και ως έκφανση της απαίτησης σεβασμού και προστασίας της ζωής και της αξίας του ανθρώπου, ο οποίος είναι υπεύθυνος αλλά τελικός αποδέκτης των σημαντικότερων προσβολών του, δεν αποτελεί ένα απλό σύνθημα, προσφερόμενο για πολιτική εκμετάλευση αλλά προϋπόθεση για την επιβίωση του ανθρώπου και τη διατήρηση της υγείας του όπως και για τη διασφάλιση της αξιοπρέπειάς του.

### 8.3 Η έννοια του περιβάλλοντος

Παρά τη συχνότατη επίκληση του περιβάλλοντος για τη δικαιολόγηση πολιτικών επιλογών, νομοθετικών και διοικητικών μέτρων και για τη θεμελίωση επιστημονικών πορισμάτων, η λογικά επόμενη ερώτηση «τι είναι περιβάλλον;» δεν επιδέχεται μια ενιαία, σαφή και γενικά αποδεκτή απάντηση.

Γενικά, ο όρος «περιβάλλον» χρησιμοποιείται για να υποδηλώσει τόσο ενότητες προσώπων που συνδέονται μεταξύ τους από το γεγονός ότι ανήκουν στην ίδια οικογένεια ή στον ίδιο επαγγελματικό κύκλο ή ακόμα αποτελούν μέλη της ίδιας κοινωνικής ομάδας όσο και σύνολα αγαθών. Στην πρώτη περίπτωση πρόκειται για το ανθρώπινο περιβάλλον, που αποτελείται από υποκείμενα του δικαίου, ενώ στη δεύτερη περίπτωση πρόκειται για το πραγματικό περιβάλλον, που είναι αντικείμενο του δικαίου.

Άλλοτε ως πραγματικό περιβάλλον, ως ρυθμιστικό αντικείμενο του δικαίου του περιβάλλοντος, νοείται μόνο το φυσικό περιβάλλον, που σχηματίζεται από τα φυσικά αγαθά, το νερό, τη θάλασσα, τον αέρα, την χλωρίδα και την πανίδα και, γενικά, ό,τι περιβάλλει τον άνθρωπο και έχει δημιουργηθεί χωρίς την παρέμβαση του, και άλλοτε παρατηρείται μια πλήρης γενίκευση που καταλήγει στο συμπέρασμα ότι όλα είναι περιβάλλον. Σ' αυτήν την περίπτωση, η νομική προστασία του περιβάλλοντος καταλαμβάνει και το τεχνητό περιβάλλον που διακρίνεται σε οικιστικό και πολιτιστικό και σχηματίζεται από ανθρώπινα δημιουργήματα.

Η ευρεία έννοια του περιβάλλοντος υιοθετείται τόσο από τις διατάξεις του άρθρου 24 Συντ. οι οποίες δημιουργούν υποχρέωση του κράτους να λαμβάνει μέτρα, για την προστασία τόσο του φυσικού (αρθ. 24 παρ. 1 και 117 παρ. 3 και 4) όσο και του πολιτιστικού περιβάλλοντος (αρθ. 24 παρ. 2-5) όσο και από τον εκτελεστικό ν. 1650/1986, ο οποίος, στο άρθρο 2 παρ. 1 ορίζει το περιβάλλον ως το «σύνολο των ανθρωπογενών παραγόντων και στοιχείων, που βρίσκονται σε αλληλεπίδραση και επηρεάζουν την οικολογική ισορροπία, την ποιότητα ζωής, την υγεία των κατοίκων, την ιστορική και πολιτιστική παράδοση και τις αισθητικές αξίες». Οι διατάξεις αυτές αποσκοπούν στην προστασία κάθε αγαθού που επηρεάζει την ποιότητα ζωής του ανθρώπου. Είναι φανερός ο σκοπός του συνταγματικού και του κοινού νομοθέτη

να διευρύνουν, ακόμα και εις βάρος της σαφήνειας και ασφάλειας του δικαίου, το προστατευτικό πεδίο των διατάξεων του δικαίου του περιβάλλοντος και να καλύψουν την ανεξάντλητη ποικιλία των περιβαλλοντικών αγαθών και των μορφών προσβολής τους.

Στο πλαίσιο της προσπάθειας διατύπωσης ενός νομικού ορισμού για το περιβάλλον τίθεται συχνά το ερώτημα αν το περιβάλλον πρέπει να οριοθετηθεί σε συσχετισμό με τον άνθρωπο, ως προϋπόθεση της απόλαυσης άλλων αγαθών του (ζωή, υγεία, ιδιοκτησία, ποιότητα ζωής) ή ως αυτοτελές αγαθό, γίνεται δηλαδή διάκριση ανάμεσα στην ανθρωποκεντρική και την οικολογική έννοια του περιβάλλοντος.

Η απάντηση στο ερώτημα αυτό από φιλοσοφικής απόψεως είναι ιδιαίτερα δυσχερής. Είναι σαφές όμως ότι η νομική έννοια του περιβάλλοντος, το περιβάλλον ως ρυθμιστικό αντικείμενο του δικαίου, νοείται σε σχέση με τον άνθρωπο, ο οποίος αποτελεί των αποδέκτη των κανόνων δικαίου.

Το περιβάλλον ως προστατευόμενο αγαθό τόσο του ιδιωτικού όσο και του δημοσίου δικαίου, συμπίπτει με τον υπό ευρεία έννοια ζωτικό χώρο του ανθρώπου, το σύνολο των απειράριθμων αγαθών και στοιχείων που είναι απαραίτητα για την επιβίωση, την διατήρηση της υγείας του, την ποιότητα ζωής και την ανάπτυξη της προσωπικότητάς του. Οι παρατηρήσεις αυτές δεν υποβαθμίζουν το περιβάλλον σε απλό μέσο για την εξυπηρέτηση μερικότερων ανθρώπινων αναγκών, παραβλέποντας την αυτοτελή, διαχρονική σημασία του, τον χαρακτήρα του ως αυτοτελώς προστατευόμενου έννομου αγαθού. Οριοθετούν απλώς τη νομική προστασία του, η οποία δεν μπορεί να διαμορφωθεί και να πραγματοποιηθεί παρά μόνο σε σχέση με τον άνθρωπο.

#### **8.4 Έννοια, είδη και χαρακτηριστικά προσβολών του περιβάλλοντος**

Η έννοια της προσβολής του περιβάλλοντος είναι τόσο ευρεία και εγκλείει τόσο μεγάλη ποικιλία πράξεων ή παραλείψεων, όσο ευρύς είναι και ο κατάλογος των αγαθών που απαρτίζουν το περιβάλλον. Εντελώς επιγραμματικά και με βάση το νόμο-πλαίσιο για το περιβάλλον (ν. 1650/1986), προσβολή του περιβάλλοντος είναι κάθε πράξη ή παράλειψη που οδηγεί σε «ρύπανση», «μόλυνση» ή «υποβάθμιση» του

και επιφέρει δυσμενείς επενέργειες τόσο στα ίδια τα περιβαλλοντικά αγαθά όσο και στον άνθρωπο, που εξαρτάται από αυτά για την επιβίωση και την υγιεινή και ποιοτική διαβίωση του και αποτελεί τον τελικό αποδέκτη κάθε προσβολής τους.

- Σύμφωνα με τους ορισμούς του άρθρου 2 παρ. 2-4 ν. 1650/ 1986, ρύπανση είναι «η παρουσία στο περιβάλλον ρύπων, δηλαδή κάθε είδους ουσιών, θορύβου, ακτινοβολίας ή άλλων μορφών ενέργειας, σε ποσότητα, συγκέντρωση και διάρκεια, που μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς και, γενικά, να καταστήσουν το περιβάλλον ακατάλληλο για τις επιθυμητές χρήσεις του».
- Μόλυνση είναι «η μορφή ρύπανσης που χαρακτηρίζεται από την παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών ή δειχτών, που υποδηλώνουν την πιθανότητα παρουσίας τέτοιων μικροοργανισμών».
- Τέλος, υποβάθμιση είναι «η πρόκληση από ανθρώπινες δραστηριότητες ρύπανσης ή άλλης μεταβολής στο περιβάλλον, η οποία είναι πιθανόν να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς, στα οικοσυστήματα ή υλικές ζημιές και γενικά να καταστήσουν το περιβάλλον ανεπιθύμητο για τις επιθυμητές χρήσεις του».

Οι συνέπειες της προσβολής για τον άνθρωπο μπορεί να είναι άμεσες (π.χ. έκθεση σε ραδιενεργείς ακτινοβολίες) ή έμμεσες (π.χ. μόλυνση νερού, καταστροφή φυσικού τοπίου), μπορεί να αφορούν συγκεκριμένα άτομα (π.χ. η διαχείριση των στερεών και υγρών αποβλήτων ή η χρήση γεωργικών φαρμάκων σε συγκεκριμένη περιοχή) ή το σύνολο των ανθρώπων (π.χ. το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η όξινη βροχή) μάλλον, αλληλοσυμπληρώνονται».

Η τοπική και χρονική έκταση κάθε προσβολής του περιβάλλοντος ποικίλλει και, τις περισσότερες φορές, είναι αδύνατον να προσδιορισθεί εκ των προτέρων. Η προσεκτική παρατήρηση της περιβαλλοντικής ζημίας, ως συνολικού φαινομένου, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η παρενόχληση που προέρχεται από μια πηγή περιβαλλοντικής επιβαρύνσεως επενεργεί με ποικίλους τρόπους σε περισσότερα αγαθά και στον άνθρωπο και το συνολικό της αποτέλεσμα είναι αδύνατον να προβλεφθεί αλλά και δυσχερές να αποτιμηθεί εκ των υστέρων π.χ. οι επενέργειες της οδικής κυκλοφορίας στο περιβάλλον ξεκινούν από το θόρυβο, την εκπομπή βλαβερών καυσαερίων, αιθάλης, σκόνης και φθάνουν μέχρι τις δονήσεις.

Από την άλλη πλευρά η εξέταση των διαφόρων ειδών προσβολών οδηγεί στο συμπέρασμα ότι προέρχονται από το συνδυασμό πολλών παραγόντων με αποτέλεσμα να είναι δύσκολο να απομονωθεί και να καταπολεμηθεί η πηγή τους π.χ. ο θόρυβος προέρχεται από βιομηχανικές και βιοτεχνικές, λατομικές ή μεταλλευτικές δραστηριότητες, εργοτάξια, εργαστήρια, κάθε είδους μηχανολογικές εγκαταστάσεις, αθλητικούς χώρους, κέντρα διασκέδασης, θέατρα, κινηματογράφους και γενικά χώρους -ψυχαγωγίας (αρθ. 14 παρ. 4 ν. 1650/1986) αλλά και από τη χρήση των μέσων μεταφοράς, από το αυτοκίνητο και τη μοτοσυκλέτα έως το αεροπλάνο. Από τις παραπάνω διαπιστώσεις συνάγεται το συμπέρασμα ότι τα φαινόμενα που προκαλούν τη διακοπή ή διαταράξεων οικολογικών ισορροπιών παρουσιάζουν ορισμένα χαρακτηριστικά που τους προσδίδουν ιδιαίτερη φυσιογνωμία σε σχέση με τις ζημιογόνες επενέργειες πάνω σε μη περιβαλλοντικά αγαθά και αποτελούν το βασικό γνώμονα για την εξεύρεση των κατάλληλων μέτρων για την πρόληψη και την εκ των υστέρων αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών ζημιών. Τα φαινόμενα αυτά έχουν χαρακτήρα διάσπαρτο τόσο κατά την εκδήλωσή τους όσο και σε σχέση με τις συνέπειές τους. Η πυρηνική μόλυνση λ.χ. δεν περιορίζεται στο χώρο όπου πρωτοεκδηλώθηκε αλλά διασπείρεται σε απεριόριστη έκταση. Το χαρακτηριστικό αυτό αποτελεί και την εξήγηση της ανάγκης διακρατικής κινητοποίησης και συνεργασίας για την αντιμετώπιση τους. Η οικολογική καταστροφή που συντελείται σε ένα κράτος είναι πολύ απίθανο ότι θα περιοριστεί εντός των συνόρων του και, συνεπώς, η πρόληψη και η αντιμετώπιση της ενδιαφέρει τόσο τα γειτονικά κράτη όσο και τη διεθνή κοινότητα. Οι περιβαλλοντικές προσβολές έχουν επίσης χαρακτήρα συλλογικό, με την έννοια ότι οι άμεσες και έμμεσες ζημιογόνες συνέπειές τους θίγουν ένα μεγάλο και συχνά απροσδιόριστο αριθμό ανθρώπων. Συνεπώς, η αποτελεσματική αντίδραση των πολιτών στην επιδείνωση του περιβάλλοντος τους προϋποθέτει τη συλλογική οργάνωσή τους και την ευνοϊκή αντιμετώπιση της από το δίκαιο, κυρίως με την κατοχύρωση της συλλογικής δικαστικής προστασίας.

Οι επιπτώσεις των εν λόγω φαινομένων έχουν διαχρονικό χαρακτήρα, επηρεάζουν όχι μόνο την παρούσα αλλά και τις μέλλουσες γενεές, γεγονός που επιβάλλει τη διαμόρφωση των προστατευτικών μηχανισμών μετά από μελέτη και σχεδιασμό προανατολισμένο τόσο στη βραχυπρόθεσμη όσο και στη μακροπρόθεσμη αντιμετώπιση των προβλημάτων.

Η οικολογική ζημία δεν είναι πάντοτε αμέσως εμφανής και επομένως είναι δυσχερώς αποδειξίμη τόσο η ύπαρξη όσο και η έκταση της σε ένα συγκεκριμένο χρονικό σημείο. Είναι δυνατόν όμως να είναι βεβαία ή πιθανή η επέλευση της το μέλλον όπως, επίσης, είναι δυνατόν οι συνέπειες της να έχουν χαρακτήρα επαναλαμβανόμενο.

### 8.5 Όταν η ελληνική νομοθεσία δεν έχει εναρμονιστεί με τις Κοινοτικές Οδηγίες

Όταν το ελληνικό δίκαιο δεν έχει εναρμονιστεί με κοινοτικές Οδηγίες οι οποίες δεν πληρούν τις προϋποθέσεις άμεσης εφαρμογής τους, ο ευρωπαίος πολίτης έχει δικαίωμα:

α) Καταγγελίας στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η οποία είναι το αρμόδιο όργανο για την εποπτεία της συμμόρφωσης των κρατών μελών στις υποχρεώσεις τους που απορρέουν από τη Συνθήκη. Η καταγγελία μπορεί να αφορά και παραβάσεις άλλου κράτους από εκείνο στο οποίο κατοικεί ο καταγγέλλων. Η Επιτροπή, αν θεωρήσει ότι η προσφυγή είναι βάσιμη, κινεί τη διαδικασία του αρθ. 226 ΣυνθΕΚ. Η διαδικασία αυτή δεν θεωρείται ιδιαίτερα αποτελεσματική εν όψει του ότι η εκτίμηση της καταγγελίας απόκειται στην διακριτική ευχέρεια της Επιτροπής, η κρίση της οποίας κατά πάγια νομολογία του ΔΕΚ δεν υπόκειται σε δικαστικό έλεγχο.

β) Δικαίωμα αναφοράς στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο σύμφωνα με τα άρθρα 21 εδ. α' και 194 ΣυνθΕΚ.

γ) Δικαίωμα αναφοράς στο Διαμεσολαβητή, που θεσμοθετείται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 195 (αρθ. 21 εδ. β'). Ο Διαμεσολαβητής διορίζεται από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και είναι αρμόδιος για την επεξεργασία των καταγγελιών των ευρωπαίων πολιτών σχετικά με περιπτώσεις κακής διοίκησης στο πλαίσιο της δράσης των κοινοτικών οργάνων ή οργανισμών (αρθ. 195 ΣυνθΕΚ). Η διαδικασία ενώπιον του Διαμεσολαβητή μπορεί να αξιοποιηθεί ιδίως για τον έλεγχο της άρνησης της Επιτροπής να κινήσει τη διαδικασία του αρθ. 226 ΣυνθΕΚ μετά από καταγγελία ιδιώτη.

δ) Δικαίωμα αποζημίωσης έναντι του κράτους μέλους για τη ζημία που του προκάλεσε η παράβαση του κοινοτικού δικαίου. Οι προϋποθέσεις της αστικής ευθύνης του κράτους σε περίπτωση παράβασης του κοινοτικού δικαίου και, ειδικότερα, μη ενσωμάτωσης ή μη προσήκουσας ενσωμάτωσης Οδηγιών έχουν εξειδικευθεί από το ΔΕΚ, ιδίως με τις αποφάσεις Francovich I & Francovich III, με

αφετηρία τις προϋποθέσεις της εξωσυμβατικής ευθύνης της ίδιας της Κοινότητας (αρθ. 288 ΣυνθΕΚ). Σύμφωνα με την πρώτη απόφαση, αξίωση αποζημίωσης των ιδιωτών έναντι του κράτους γεννάται, όταν το τελευταίο έχει παραβιάσει Οδηγία, που έχει ως σκοπό την χορήγηση σαφώς προσδιοριζόμενων δικαιωμάτων σε ιδιώτες. Επιπλέον, απαιτείται να υφίσταται αιτιώδης σύνδεσμος μεταξύ της παραβάσεως του κράτους και της ζημίας του ιδιώτη. Με τη δεύτερη απόφαση διευκρινίζεται ότι αποζημίωση οφείλεται και όταν η παράβαση του κοινοτικού δικαίου αποδίδεται στον εθνικό νομοθέτη. Η ευθύνη του κράτους είναι αντικειμενική, μη εξαρτώμενη από πταίσμα του πολιτειακού οργάνου στο οποίο καταλογίζεται η παράβαση. Το Δικαστήριο ρητώς επισημαίνει ότι η εθνική νομοθεσία δεν πρέπει να προβλέπει αυστηρότερες προϋποθέσεις για την άσκηση της αξίωσης από τις ισχύουσες για παρόμοιες αξιώσεις ερειδόμενες στο εσωτερικό δίκαιο, ούτε να καθιστά πρακτικώς αδύνατη ή εξαιρετικά δυσχερή την άσκηση της αξίωσης.

## 8.6 Περιβαλλοντικός έλεγχος

Είναι σαφές ότι η όλη διαδικασία έγκρισης περιβαλλοντικών όρων, που αποσκοπεί στην αποτελεσματική προστασία του περιβάλλοντος από έργα και εγκαταστάσεις που εγκομονούν κινδύνους γι αυτό, θα αποτελούσε κενό γράμμα, αν δεν προβλέπονταν και διαδικασίες και όργανα ελέγχου της τήρησης των περιβαλλοντικών όρων που έχουν επιβληθεί με την πράξη έγκρισης. Το ισχύον καθεστώς αναθέτει το ρόλο αυτό σε μια πληθώρα διοικητικών οργάνων που σε πολλές περιπτώσεις οι αρμοδιότητες τους αλληλοκαλύπτονται. Από τη μια πλευρά, έχουμε τις αρμόδιες για τη δημιουργία των εγκαταστάσεων υπηρεσίες και, από την άλλη, τα ειδικά προς το σκοπό αυτό προβλεπόμενα ελεγκτικά όργανα. Η αρμοδιότητα των πρώτων απορρέει από το άρθρο 6 § 1 εδ. 1 του ν. 1650/1986, το οποίο ορίζει ότι: «Ο έλεγχος για την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων ανήκει στα όργανα της υπηρεσίας που είναι αρμόδια, κατά τις οικείες διατάξεις, να εγκρίνουν την ίδρυση, λειτουργία ή πραγματοποίηση έργου ή δραστηριότητας». Ωστόσο, σε αντίθεση με τη διπλή αποστολή των υπηρεσιών αυτών, που συνίσταται τόσο στην έκδοση της πράξης έγκρισης όσο και στον έλεγχο εφαρμογής της, η ελληνική νομοθεσία προβλέπει και κατεξοχήν ελεγκτικά όργανα που η αποστολή τους εστιάζεται καθ' ολοκληρίαν στον έλεγχο τήρησης των περιβαλλοντικών όρων και,

γενικότερα, της κείμενης νομοθεσίας περί περιβάλλοντος. Πρόκειται για τα Κλιμάκια Ελέγχου Ποιότητας Περιβάλλοντος (Κ.Ε.Π.Π.Ε.) του άρθρου 26 του ν. 1650/1986 και την Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος του άρθρου 9 του ν. 2947/2001. Η δραστηριότητα αυτών των δύο οργάνων συντονίζεται από το Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε., το οποίο έχει, άλλωστε, κατά το άρθρο 6 § 2 του ν. 1650/1986, και αυτοτελή ελεγκτική αρμοδιότητα. Σύμφωνα, μάλιστα, με την παραπάνω διάταξη σε συνδυασμό με τη διάταξη του άρθρου 31 § 1 του ίδιου νόμου, το Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε. καθίσταται η κυρίως αρμόδια υπηρεσία για τον έλεγχο της προστασίας του περιβάλλοντος υπέρ της οποίας και συντρέχει το σχετικό τεκμήριο της αρμοδιότητας.

Σύμφωνα με το άρθρο 26 § 1 ν. 1650/1986 τα Κ.Ε.Π.Π.Ε. ελέγχουν την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων και, γενικά, την εφαρμογή της νομοθεσίας για την προστασία του περιβάλλοντος, ενώ, σύμφωνα με το άρθρο 9 § 2 ν. 2947/2001, οι αρμοδιότητες της Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Περιβάλλοντος είναι, μεταξύ άλλων, ο έλεγχος και η παρακολούθηση της εφαρμογής των περιβαλλοντικών όρων που επιβάλλονται για την πραγματοποίηση έργων και δραστηριοτήτων του δημοσίου, του ευρύτερου δημόσιου τομέα και της τοπικής αυτοδιοίκησης αλλά και του ιδιωτικού τομέα και η εισήγηση για την επιβολή κυρώσεων σε περίπτωση παραβίασης αυτών.

### **8.7. Ρύπανση της ατμόσφαιρας**

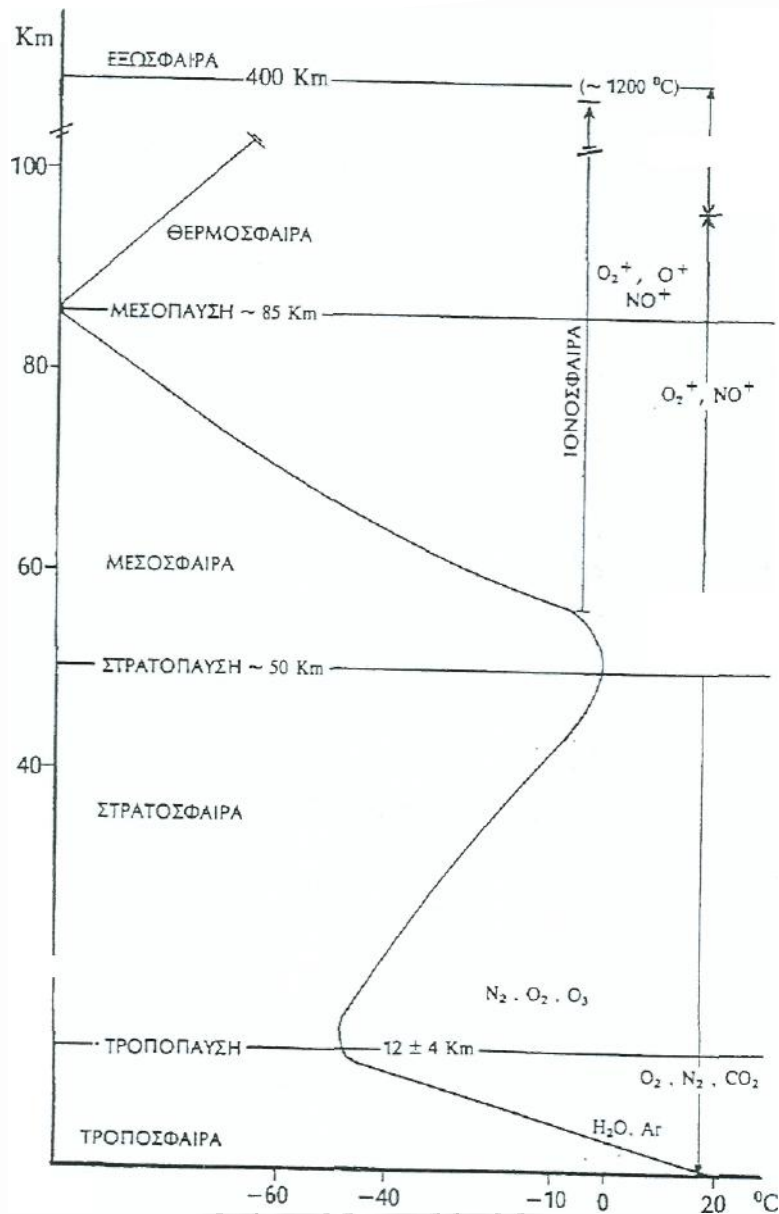
Ο αέρας της Γης είναι φυσικός πόρος με περιβαλλοντικό, οικονομικό και κοινωνικό ενδιαφέρον. Είναι τελείως απαραίτητη η μελέτη του αέρα (ατμόσφαιρα) και η προστασία του για την ανθρώπινη υγεία αλλά και την επιβίωση των ειδών χλωρίδας και πανίδας του πλανήτη. Η ρύπανση του αέρα δεν είναι πλέον τοπικό πρόβλημα. Έχει επιπτώσεις σε περιφερειακό, εθνικό και διεθνές επίπεδο. Ρύποι της ατμόσφαιρας μεταφέρονται σε πολύ μεγάλες αποστάσεις ξεπερνώντας πολλές φορές τα εθνικά όρια.

Η φυσική ατμόσφαιρα είναι ένα μίγμα αόρατων, άοσμων και άγευστων αερίων τα οποία περιβάλλουν τη Γη, συντηρούν τις διάφορες μορφές ζωής και την προστατεύουν από το εχθρικό περιβάλλον του διαστήματος. Η δομή και η σύσταση της ατμόσφαιρας της Γης έχει άμεση σχέση με τη χημική σύσταση της Γης, τη βιολογική δραστηριότητα, τη θερμοκρασία αυτής η οποία καθορίζεται κυρίως από



την απόσταση της Γης από τον Ήλιο και το μέγεθος της Γης το οποίο με τη σειρά του καθορίζει τη βαρύτητα, η οποία και συγκρατεί τα διάφορα αέρια γύρω από τη Γη. Η θερμοκρασία και η χημική σύσταση της γήινης ατμόσφαιρας εξαρτάται και από το υπερθαλάσσιο ύψος (Σχ. 8.1).

Με κριτήριο τη μεταβολή της θερμοκρασίας με το ύψος της ατμόσφαιρας διακρίνονται πέντε περιοχές (Σχ. 8.1). Η περιοχή της τροπόσφαιρας είναι σε επαφή με την επιφάνεια της γης και η οποία στα πλαίσια του μαθήματος Προστασία Περιβάλλοντος θα μας απασχολήσει διότι οι περισσότερες μορφές ρύπανσης του αέρα λαμβάνουν χώρα σ' αυτή την περιοχή. Η θερμοκρασία στην περιοχή αυτή πέφτει συνεχώς με το ύψος μέχρι το υψόμετρο 12 + 4 Km. Από εκεί και πάνω η θερμοκρασία αυξάνει συνεχώς μέχρι το ύψος 50 περίπου Km. Η δεύτερη αυτή περιοχή ονομάζεται στρατόσφαιρα και αποτελεί για μας αντικείμενο μελέτης κυρίως γιατί περιέχει τη στοιβάδα του όζοντος η οποία επηρεάζεται και αυτή από ανθρωπογενείς ρύπους.



Σχήμα: 8.1

Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι διακρίνονται σε:

- Πρωτογενείς, όταν εκπέμπονται κατευθείαν από την πηγή στην ατμόσφαιρα (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, καπνός κλπ.)
- Δευτερογενείς, όταν σχηματίζονται στην ατμόσφαιρα από πρωτογενείς ρύπους με χημικές αντιδράσεις είτε μεταξύ τους είτε με φυσικά συστατικά της ατμόσφαιρας και με καταλυτική δράση της ακτινοβολίας ή της υγρασίας ή της θερμοκρασίας (όζον, θειικά άλατα, οξειδούμενοι υδρογονάνθρακες κλπ.)

Οι κυριότεροι ατμοσφαιρικοί ρύποι που προέρχονται από την κυκλοφορία των οχημάτων είναι οι εξής:

*Διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>).* Είναι αέριο, άχρωμο με αισθητή οσμή και γεύση σε ένα μεγάλο εύρος συγκεντρώσεων. Παράγεται κατά την καύση των ορυκτών καυσίμων που περιέχουν θείο (όπως ο άνθρακας, το μαζούτ και το ντίζελ). Πηγές του είναι κυρίως η βιομηχανία, η κεντρική θέρμανση και τα πετρελαιοκίνητα οχήματα. Οι μεταφορές ευθύνονται για περίπου 5% των συνολικών εκπομπών αυτού του αερίου.

Το SO<sub>2</sub> είναι πολύ ευδιάλυτο και γι' αυτό απορροφάται από τα υγρά στο ανώτερο κυρίως αναπνευστικό σύστημα, προκαλώντας αντίσταση στη διόδο του αέρα (λόγω οιδήματος) και έκκριση βλέννας. Το SO<sub>2</sub> προκαλεί βρογχοστένωση, με αποτέλεσμα τη δύσπνοια και το ρόγχο. Επιδεινώνει γενικά τις πνευμονικές και καρδιακές παθήσεις και αυξάνει τα επεισόδια στους πάσχοντες από άσθμα, χρόνια βρογχίτιδα και εμφύσημα. Μειώνει την κανονική λειτουργία των πνευμόνων και προκαλεί ερεθισμό στα μάτια.

Σύμφωνα με τη Βρετανική Επιτροπή για τις Επιπτώσεις των Αέριων Ρύπων στην Υγεία (OOMEAP), μόνο στη Βρετανία, το SO<sub>2</sub> μπορεί να ευθύνεται για 3.500 πρόωρους θανάτους και 3.500 έκτακτες εισαγωγές σε νοσοκομεία ετησίως.

Εκτός από τις επιπτώσεις στην υγεία, τα οξείδια του θείου και τα αεροζόλ του θειικού οξέος που παράγονται από αυτά παρουσία υγρασίας, διαβρώνουν τα μέταλλα, γυψοποιούν τα μάρμαρα μνημείων, προκαλούν κιτρίνισμα στα φύλλα των φυτών, ελαττώνουν την ορατότητα και επιτείνουν την όξινη βροχή.

Είναι σημαντικό ότι τα τελευταία χρόνια εφαρμόστηκαν κάποια αντιρρυπαντικά μέτρα που περιορίζουν τις εκπομπές SO<sub>2</sub>, όπως η χρήση αμόλυβδης βενζίνης, η καλύτερη ποιότητα βενζίνης, η βελτίωση των βενζινοκίνητων κινητήρων κλπ.

*Οξείδια του αζώτου (NO<sub>x</sub>).* Ενδιαφέρον παρουσιάζουν το μονοξείδιο του αζώτου (NO) και το διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>). Το NO είναι αέριο, άχρωμο, με μικρή σχετικά

τοξικότητα. Σχηματίζεται από τις καύσεις σε αρκετά υψηλή θερμοκρασία. Εκπέμπεται από τα αυτοκίνητα και τις θερμικές εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας.

Το  $\text{NO}_2$  είναι αέριο, με χρώμα καφεκίτρινο και δηκτική γλυκίζουσα οσμή. Αν και εκλύεται με τα καυσαέρια, θεωρείται κυρίως δευτερογενής ρύπος. Το  $\text{NO}_2$  είναι πιο επικίνδυνο για την υγεία από το  $\text{NO}$ . Έχει περιορισμένη διαλυτότητα, γεγονός που του επιτρέπει τη διείσδυση στο κατώτερο αναπνευστικό σύστημα. Αντιδρά με την οξυαιμοσφαιρίνη και εμποδίζει την οξυγόνωση των ιστών. Αυξημένες συγκεντρώσεις του επιφέρουν άμεσες επιπτώσεις, όπως ερεθισμό της μύτης και των ματιών, δυσχέρεια στην αναπνοή, οξεία αναπνευστική δυσφορία, πνευμονικό οίδημα, ακόμα και το θάνατο. Επιδρά ακόμα στα φυτά, ενώ με υγρασία μετατρέπεται σε νιτρικό οξύ, δρώντας διαβρωτικά επί των χρωμάτων, των μετάλλων και των μνημείων.

Περίπου 50% των εκπομπών προέρχονται από τις μεταφορές, ενώ το υπόλοιπο από τον βιομηχανικό τομέα και την παραγωγή ενέργειας.

*Υδρογονάνθρακες.* Κατά τη λειτουργία του κινητήρα εκπέμπεται άκαυστο καύσιμο και άλλα παραπροϊόντα της καύσης (π.χ. αιθάνιο, αιθυλένιο, πεντάνιο, βενζόλιο). Έχουν εντοπιστεί πολλές εκατοντάδες υδρογονανθράκων και η αναλογία τους εξαρτάται από τις συνθήκες καύσης. Σε συνδυασμό με οξείδια του αζώτου μπορεί να προκαλέσουν συγκέντρωση του όζοντος σε χαμηλά ατμοσφαιρικά στρώματα. Προκαλούν αναπνευστικά προβλήματα και ενόχληση στα μάτια, ενώ θεωρούνται ύποπτοι για καρκινογενέσεις, και πιθανόν τερατογενέσεις (αποτέλεσμα διαταραχών στο γενετικό κώδικα).

*Διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ).* Το αέριο αυτό θεωρείται συνήθως από τους επιστήμονες υπεύθυνο σε μεγάλο βαθμό για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και κατά συνέπεια για την αύξηση της θερμοκρασίας της γης. Εκτιμάται ότι περίπου 15% της συνολικής εκπομπής  $\text{CO}_2$  στη γη προέρχεται από μηχανοκίνητα οχήματα και σε μερικές από τις χώρες του ΟΟΣΑ το ποσοστό αυτό φθάνει και το 40%. Το  $\text{CO}_2$  είναι φυσικό συστατικό του αέρα και δεν είναι απαραίτητο να αποτελεί ατμοσφαιρικό ρύπο. Επιπλέον, υπερβολικές ποσότητες αυτού του αερίου δεν έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Το πρόβλημα είναι ότι ολόένα και περισσότερα στοιχεία

αποδεικνύουν ότι υψηλά επίπεδα αυτού του αερίου στην ατμόσφαιρα είναι δυνατό να οδηγήσουν σε παγκόσμιες κλιματικές αλλαγές, εμποδίζοντας τη θερμότητα να διαφύγει από τον πλανήτη. Τα προβλήματα που υπάρχει φόβος ότι θα εμφανιστούν αφορούν αύξηση της στάθμης της θάλασσας, αλλαγές στις κλιματικές ζώνες, καταστρεπτικές επιδράσεις στις πηγές νερού και προβλήματα προσαρμογής της αγροτικής παραγωγής.

*Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)*. Είναι αέριο, χωρίς χρώμα, οσμή ή γεύση και είναι πολύ σταθερό. Παραμένει στην ατμόσφαιρα για 2-4 μήνες και οξειδώνεται αργά σε διοξείδιο του άνθρακα. Παράγεται από τις ατελείς καύσεις. Κύρια πηγή στις αστικές περιοχές είναι οι κινητήρες των βενζινοκίνητων οχημάτων. Το CO είναι τοξικό όταν εισπνέεται, γιατί ανταγωνίζεται το οξυγόνο σε ένα από τα τέσσερα άτομα σιδήρου που έχει το μόριο της αιμοσφαιρίνης. Η χημική ενέργεια του CO είναι περίπου 240 φορές μεγαλύτερη από του οξυγόνου, με αποτέλεσμα το σχηματισμό της ανθρακυλαιμοσφαιρίνης, αντί της φυσικής οξυαιμοσφαιρίνης που μεταφέρει το οξυγόνο στους ιστούς. Μπορεί να προκαλέσει σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία, όπως μείωση της γονιμότητας, ενώ υπάρχουν στοιχεία ότι προκαλεί μείωση της παραγωγικότητας των εργατών.

*Σωματιδιακή Ρύπανση (Total Suspended Solids - TSP)*. Με τον όρο σωματιδιακή ρύπανση εννοούμε τα διακριτά σωματίδια που βρίσκονται σε στερεή ή υγρή κατάσταση στην ατμόσφαιρα. Τα πρωτογενή σωματίδια απελευθερώνονται απευθείας στην ατμόσφαιρα κυρίως κατά τη διάβρωση του εδάφους από τον αέρα. Στις αστικές και βιομηχανικές περιοχές πηγές πρωτογενών σωματιδίων αποτελούν ανθρωπογενείς δραστηριότητες, όπως οι βιομηχανικές διαδικασίες, το κυκλοφοριακό, οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, η αποτέφρωση, οι οικιακές καύσεις (άνθρακα, ξύλου κλπ.), η οικοδομική σκόνη, οι πυρκαγιές, οι αγροτικές δραστηριότητες, οι κατασκευές, η καύση συμβατικών καυσίμων και ξύλου, η τήξη και η χύτευση μετάλλων.

Οι τρεις πιο σημαντικές ομάδες ρύπων που οδηγούν στην παραγωγή δευτερογενών σωματιδίων είναι:

- Θειικά: προκύπτουν αρχικά από εκπομπές διοξειδίου του θείου

- Νιτρικά: προκύπτουν αρχικά από εκπομπές οξειδίων του αζώτου
- Οργανικά αεροζόλ: είτε εκπέμπονται απευθείας, είτε σχηματίζονται από εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων. Τα οργανικά εμπιερχόμενα σωματίδια είναι αποτέλεσμα φωτοχημικών αντιδράσεων (σημαντικός ο αριθμός τους σε μεγάλες αστικές περιοχές με φωτοχημική ρύπανση).

### 8.7.1 Επιπτώσεις ρύπων της ατμόσφαιρας

Ο Πίνακας 8.1. είναι ενδεικτικός:

Ρύποι	Επίπεδα ανεκτικότητας		Σχετική τοξικότητα
	Ppm	Mg/m <sup>3</sup>	
CO	32	40000	1,00
HC	-	19300	2,07
SO <sub>x</sub>	0,50	1430	28,00
NO <sub>x</sub>	0,25	514	77,80
Σωματίδια	-	375	106,70

Πίνακας 8.1 Ενδεικτική σχετική σημασία ρύπων της ατμόσφαιρας

Ο πίνακας αυτός μας βοηθά να εκτιμήσουμε ρεαλιστικότερα τη σχετική σημασία των πηγών ρυπάνσεως. Π.χ. έστω ότι τα μέσα μεταφοράς εκλύουν 64 (εκατομ. τόνους ετησίως) CO, 8NO<sub>x</sub>, 17HC, 1SO<sub>x</sub> και 1 σωματίδια ενώ οι στατικές πηγές (κεντρικές θερμάνσεις κ.λπ.) εκλύουν αντίστοιχα 2, 10, 1. 24 και 9 εκατομμύρια τόνους ετησίως. Απλή πρόσθεση των ποσοτήτων δείχνει ότι τα μέσα μεταφοράς είναι σπουδαιότερη αιτία ρυπάνσεως από τις στατικές πηγές (Πίν. 8.2.α). Αν όμως πολλαπλασιασθεί κάθε ποσότητα με τις τιμές σχετικής τοξικότητας του Πίνακα 8.1, τότε είναι σαφές ότι η σειρά σπουδαιότητας των δύο πηγών αντιστρέφεται (Πίν. 8.2.β).

Πίνακας 8.2: Σύγκριση πηγών ρύπανσης (πρόβλημα)

α) ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ρύποι	Πηγή ρύπων (εκ. τόνοι ετησίως)		Τοξικότητα
	Μέσα μεταφοράς	Κεντρικές θερμάνσεις	
CO	64	2	1
NO <sub>x</sub>	8	10	2
HC	17	1	28
SO <sub>x</sub>	1	24	78
Σωματίδια	1	9	107
ΣΥΝΟΛΟ	91	46	

## β) ΛΥΣΗ

Ρύποι	Μέσα μεταφοράς	Κεντρικές θερμάνσεις
CO	64x1=64	2x1=2
NO <sub>x</sub>	8x2=16	10x2=20
HC	17x28=476	1x28=28
SO <sub>x</sub>	1x78=78	24x78=1872
Σωματίδια	1x107=107	9x107=963
ΣΥΝΟΛΟ	MM 741	<ΚΘ2885

## 8.7.2 Κατηγορίες ρύπων του αέρα

Οι πέντε κύριες κατηγορίες ρύπων που αποτελούν συλλογικά το 90% της ρυπάνσεως του αέρα είναι:

1. Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)
2. Οξειδία του αζώτου (NO<sub>x</sub>)
3. Υδρογονάνθρακες (HO)
4. Οξειδία του θείου (SO<sub>x</sub>)
5. Σωματίδια

## 8.7.3 Εναλλακτική προσέγγιση αποτίμησης κόστους περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Στην παρούσα Ενότητα αναπτύσσεται μία εναλλακτική προσέγγιση για τον υπολογισμό των ωφελειών αυτών με βάση τιμές εκπομπών ρύπων από τη Μελέτη Ανάπτυξης Μετρό και τιμές κόστους ατμοσφαιρικής ρύπανσης από το έργο ExternE της Ευρωπαϊκής Ένωσης «Εξωτερικά κόστη στον τομέα των μεταφορών». Στην εν λόγω μελέτη εκτιμήθηκαν διάφορα εξωτερικά κόστη για τις χώρες της Ε.Ε. κυρίως με βάση την αξία των χαμένων χρόνων ζωής (Years of Life Lost - YOLL). Στον Πίνακα 8.3 παρατίθενται τα κόστη ατμοσφαιρικών ρύπων σε Ευρώ/τόνο ρυπαντή για αστικές και αγροτικές περιοχές.

	Αγροτική Περιοχή	Αστική Περιοχή
CO	0,20	6,86
CH <sub>4</sub>	44,90	44,90
NO <sub>x</sub>	7.453	4.471

N <sub>2</sub> O	748,3	748,3
Σωματίδια	19.637	926.778
SO <sub>x</sub>	4.519	26.593
CO <sub>2</sub>	2,40	2,40

Πίνακας 8.3: Κόστη ατμοσφαιρικών ρύπων (€/tn) - τιμές 2000

### 8.8. Τραμ και Περιβάλλον

Το τραμ προσφέρει έναν καινούριο και διαφορετικό τρόπο μετακίνησης για τους πολίτες των μεγαλουπόλεων. Αποτελεί επιλογή πολλών ανθρώπων οι οποίοι δε χρησιμοποιούν πλέον το αυτοκίνητό τους. Αποτελεί επιλογή πολλών ανθρώπων τους οποίους άλλα μέσα μεταφοράς δεν κατάφεραν να πείσουν να χρησιμοποιήσουν. Το τραμ είναι αξιόπιστο, γρήγορο και μπορεί να μεταφέρει πολλούς επιβάτες. Λειτουργεί με ηλεκτρικό ρεύμα και δεν επιφέρει μόλυνση στο περιβάλλον της πόλης συνεισφέροντας στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τα κινούμενα οχήματα.

Συγκρινόμενο με άλλα μέσα μαζικής μεταφοράς το τραμ επιβαρύνει ασήμαντα το φυσικό περιβάλλον. Το τραμ δεν εκπέμπει καυσαέρια και οσμές ενώ δεν αφήνει και υπολείμματα στο περιβάλλον συνεισφέροντας στη διατήρηση της ποιότητας του αέρα της πόλης.

Η χάραξη του τροchioδρόμου γίνεται συνήθως παραπλεύρως των ήδη υπαρχόντων δρόμων της πόλης και ως εκ τούτου η επιβάρυνση του περιβάλλοντος λόγω της κατασκευής του δικτύου είναι μηδαμινή.

Το Τραμ είναι σχεδόν αθόρυβο σε σχέση με άλλα οχήματα ή μέσα μαζικής μεταφοράς καθώς κινείται μέσω του ηλεκτρικού δικτύου του τροchioδρόμου. Το τραμ καθώς κινείται συνεισφέρει ελάχιστα στα επίπεδα θορύβου ενώ όταν είναι ακίνητο είναι σχεδόν αθόρυβο. Το τόσο χαμηλό επίπεδο θορύβου μπορεί να είναι ανησυχητικό μόνο από πλευράς ασφαλείας αλλά και πάλι είναι πιο εύκολο να γίνει ένα αθόρυβο τραμ θορυβώδες παρά ένα θορυβώδες τραμ αθόρυβο.



Όλα τα μέσα μαζικής μεταφοράς χρησιμοποιούν κάποια μορφή ενέργειας για να κινηθούν. Στην περίπτωση του τραμ η συνολική ενεργειακή επιβάρυνση μετρημένη σε εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) είναι η χαμηλότερη σε σχέση με τα υπόλοιπα οχήματα με κινητήρα καύσης. Επιπλέον, το τραμ αποτελεί την καλύτερη επιλογή στο μέλλον για τη χρήση πράσινης ενέργειας, “green energy”, καθώς όσο περισσότερο συνδέεται στο κεντρικό δίκτυο ηλεκτροδότησης ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές τόσο πιο αποδοτικά ωφέλιμο θα είναι για το περιβάλλον καθώς το τραμ χρησιμοποιεί ηλεκτρική ενέργεια. Το τραμ, επίσης, έχει τη δυνατότητα της εξοικονόμησης ενέργειας μέσω της ανάκτησης ενέργειας (regenerating braking) κατά τη διάρκεια πέδησης.

Σημαντική παράμετρο για τις μεταφορές και τα συστήματα μεταφορών αποτελεί η αειφόρος ανάπτυξη. Αειφόρος ανάπτυξη επιτυγχάνεται με την κάλυψη των αναγκών του σήμερα χωρίς να υποθηκεύεται η δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις μελλοντικές τους ανάγκες.

Το συνολικό ετήσιο περιβαλλοντικό κόστος ενός μέσου μαζικής μεταφοράς καθορίζεται από τους παρακάτω παράγοντες:

(Περιβαλλοντικό κόστος παραγωγής + Περιβαλλοντικό κόστος διάθεσης)/(Χρόνος ζωής σε έτη)

Περιβαλλοντικό κόστος λειτουργίας ανά έτος

(Περιβαλλοντικό κόστος αναβάθμισης) / Έτη μεταξύ των αναβαθμίσεων

Το τραμ αποτελεί το μέσο μεταφοράς με τη μεγαλύτερη συνεισφορά στην αειφόρο ανάπτυξη. Τα οχήματα και οι ράγες του τροχιοδρόμου είναι κατασκευασμένα από έτοιμα υλικά χωρίς τη χρήση σπάνιων υλικών, ενώ τα περισσότερα υλικά είναι ανακυκλώσιμα.

ΟΧΗΜΑΤΑ	ΤΡΟΧΙΟΔΡΟΜΟΣ
<b>ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</b>	
<p>Τα υλικά που χρησιμοποιούνται κατά την παραγωγή των οχημάτων είναι παραπλήσια με αυτά των λεωφορείων και σε παραπλήσιες ποσότητες. Η ταχύτητα κύλισης είναι πολύ πιο απλή από αυτή των λεωφορείων και έχει πολύ περισσότερο χρόνο ζωής.</p>	<p>Σε αντίθεση με τους δρόμους ο τροχιόδρομος δεν απαιτεί έπειτα από χρόνια επαναληπτική ασφαλτόστρωση με πετροχημικά υλικά. Το υψηλό ενεργειακό κόστος κατασκευής του χάλυβα (ατσαλιού) αντισταθμίζεται από το μεγάλο χρόνο ζωής του και την ολική ανακύκλωσή του.</p>
<b>ΚΟΣΤΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ</b>	
<p>Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για το κύριο σώμα του οχήματος είναι πλήρως ανακυκλώσιμα. Η ταχύτητα κύλισης έχει τόσο μεγάλο χρόνο ζωής που συχνά δεν ανακυκλώνεται αλλά χρησιμοποιείται για την κατασκευή νέων τραμ. Αυτό είναι ακόμη πιο πολύ φιλικό για το περιβάλλον από την ανακύκλωση.</p>	<p>Οι ατσάλινες ράγες είναι πλήρως ανακυκλώσιμες. Τα άλλα υλικά του τροχιοδρόμου μπορούν να συνενωθούν και να χρησιμοποιηθούν.</p>
<b>ΚΟΣΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ</b>	
<p>Το καύσιμο των τραμ είναι το ηλεκτρικό ρεύμα από το εθνικό δίκτυο ηλεκτροδότησης. Αυτό από μόνο του προσφέρει τη δυνατότητα χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας χωρίς την ανάγκη προσαρμογής των οχημάτων. Δεν εκπέμπονται καυσαέρια. Όλα τα οχήματα χρησιμοποιούν λιπαντικά, αλλά δεν έχουν τις υψηλές θερμοκρασίες των κινητήρων καύσης και για αυτό δε χρειάζονται συχνή αλλαγή λαδιών, ενώ τα χρησιμοποιημένα λάδια δεν είναι επιμολυσμένα με παράγωγα των καυστήρων κάνοντάς τα έτσι εύκολα στην ανακύκλωση.</p>	<p>Σε αντίθεση με τους δρόμους ο τροχιόδρομος δεν έχει μεγάλες φθορές. Συντήρηση απαιτείται αλλά καταναλώνεται λιγότερη ενέργεια ή υλικά.</p>
<b>ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ</b>	
<p>Η επιχειρησιακή λειτουργία ενός καλά σχεδιασμένου τραμ ανέρχεται σε 30-50 χρόνια. Μια μεσοπρόθεσμη επισκευή είναι απαραίτητη καταναλώνοντας κάποια ενέργεια ή δημιουργώντας κάποια απόβλητα. Το κόστος όμως αυτό δεν είναι καθόλου το συγκρίσιμο με το κόστος αντικατάστασης ή επισκευής ενός λεωφορείου τουλάχιστον τρεις φορές μέσα στο ίδιο χρονικό διάστημα.</p>	<p>Η μεγάλη και επί πολλά έτη χρήση του τροχιοδρόμου μπορεί να επιφέρει την αντικατάστασή του αλλά και αυτή συμβαίνει μετά από τη λήξη ζωής του η οποία ανέρχεται στα 50 χρόνια. Παρόλο αυτά, είναι πολύ πιθανό οι φθορές να παρουσιάζονται σε συγκεκριμένα τμήματα του τροχιοδρόμου τα οποία είναι σχεδιασμένα να αντικαθίστανται εύκολα. Η κατανάλωση ενέργειας σε αυτή την περίπτωση είναι ελάχιστη και τα φθαρμένα υλικά είναι ανακυκλώσιμα. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με ένα δρόμο καθώς, παρόλο που είναι δυνατές οι τμηματικές επισκευές, συνήθως όλη η επιφάνεια του οδοστρώματος πρέπει να αντικατασταθεί. Τα πετροχημικά που χρησιμοποιούνται για αυτό το σκοπό είναι πολύ επιβλαβή για το περιβάλλον και τα απόβλητα είναι οικονομικά ασύμφορο να εξεργαστούν περαιτέρω.</p>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

**Η** ανάλυση, που προηγήθηκε για την εξέταση της χρηματοοικονομικής και κοινωνικο-οικονομικής απόδοσης της επένδυσης καταδεικνύει ότι η επέκταση του τραμ προς Πειραιά είναι τελικά επωφελής για την εθνική οικονομία. Αν και στηρίζεται σε συγκεκριμένες παραδοχές επιβατικής κίνησης, και κατά συνέπεια εσόδων, εντούτοις δεν αναμένεται σοβαρή απόκλιση από το παραπάνω συμπέρασμα ακόμα και σε περίπτωση μείωσης των προβλεπόμενων εσόδων.

Η εξέταση της επένδυσης υπό το πρίσμα της ωφέλειάς της στο ευρύτερο σύνολο παράγει έναν πειστικό δείκτη ωφέλειας προς κόστος, ιδίως αν ληφθεί υπ' όψιν ότι οι παραδοχές, που έχουν γίνει κρίνονται ως αυστηρές. Αν και δεν έχουν υπολογιστεί σε νομισματικούς όρους όλες οι επιπτώσεις από την υλοποίηση της επένδυσης δεν θεωρείται ότι μεταβάλλεται σημαντικά η απόδοση της επένδυσης, κυρίως επειδή οι μη υπολογισμένες επιδράσεις παρουσιάζουν πρόσκαιρη και οριακή (και σε ορισμένες περιπτώσεις μηδενική) τιμή.

Σημαντικά οφέλη προκύπτουν για όσους επιβάτες εξυπηρετούνταν από λεωφορειακές γραμμές. Ο χρόνος που εξοικονομείται (λόγω της σαφώς αυξημένης μέσης ταχύτητας του τραμ σε σχέση με τα άλλα ΜΜΜ μη σταθερής τροχιάς) καθώς και τα οφέλη στο κόστος λειτουργίας των λεωφορείων αποτελούν κύριες κατηγορίες ωφελειών. Υπάρχουν όμως και άλλες κατηγορίες κυρίων ωφελειών, που σχετίζονται με την χρήση του οδικού δικτύου όπως για παράδειγμα τα περιβαλλοντικά οφέλη και η μείωση του κόστους λειτουργίας των οχημάτων. Παρά την αυξητική τάση του συνόλου των οδικών μετακινήσεων, η λειτουργία του τραμ έχει το πλεονέκτημα να αφαιρεί οχηματοχιλιόμετρα από το οδικό δίκτυο, που στην αντίθετη περίπτωση (δηλ. μη λειτουργία τραμ) θα έπρεπε να προστεθούν σε αυτή την τάση. Συμπεραίνεται με αυτό τον τρόπο ότι η λειτουργία του τραμ δρα αντίθετα προς την αύξηση των οδικών μετακινήσεων.

Με βάση τις παραπάνω παρατηρήσεις μπορεί βέβαια να υποστηριχθεί ότι ορισμένες κατηγορίες ωφελειών δεν εκδηλώνουν το σύνολο της δυναμικής τους λόγω ενός βασικού χαρακτηριστικού της κυκλοφοριακής ανάλυσης στον Πειραιά (που έχει ενταχθεί σαν παραδοχή στην παρούσα μελέτη): η μη μεταστροφή σημαντικού αριθμού χρηστών από το οδικό δίκτυο στο καινούργιο μέσο. Παραδείγματα τέτοιων ωφελειών αποτελούν η περαιτέρω μείωση του κόστους λειτουργίας των οχημάτων, τα χρονικά ωφέλη των χρηστών του οδικού δικτύου, η μείωση του αριθμού των τροχαίων ατυχημάτων και οι περιβαλλοντικές συνέπειες. Οι διαπιστώσεις αυτές αποδεικνύουν και τονίζουν την ορθότητα της επιλογής της Πολιτείας τα τελευταία χρόνια να προωθεί στρατηγικά την μεταστροφή του κλίματος υπέρ των ΜΜΜ. Καθίσταται σαφές ότι η ανάπτυξη αξιόπιστης, σύγχρονης και ασφαλούς συγκοινωνίας με ΜΜΜ θα απελευθερώσει «κρυμμένα» ωφέλη για τις τοπικές κοινωνίες και την εθνική οικονομία εν γένει.

Εξετάζοντας την επένδυση σε αυστηρά χρηματοοικονομικό πλαίσιο παρατηρείται ότι με τις δεδομένες τιμές εισιτηρίου (0,50 €) η ωφέλεια από το έργο είναι μικρότερη από το κόστος του αν συγκρίνουμε την καθαρή παρούσα αξία των συνολικών εσόδων σε σχέση με τα συνολικά κόστη. Θα πρέπει όμως να σημειωθεί ότι το συμπέρασμα αυτό είναι ίσως επισφαλές αν προηγουμένως δεν ληφθούν υπ' όψιν οι εξής παράμετροι:

1. Η χρηματοοικονομική ανάλυση ομοειδών έργων δείχνει ότι οι επιδόσεις της συγκεκριμένης επένδυσης δεν αποκλίνουν σημαντικά από τον μέσο ευρωπαϊκό όρο ( ωφέλεια / κόστος < 1 και IRR ~ 6.5%), οπότε και οι επιδόσεις του παρόντος έργου δεν αποτελούν εξαίρεση του γενικού «κανόνα».
2. Τα προβλεπόμενα συνολικά ετήσια έσοδα είναι αποτέλεσμα συντηρητικής εκτίμησης καθώς έχει υιοθετηθεί η παραδοχή της μικρής αύξησης στην τιμή του εισιτηρίου. Επιπρόσθετα δεν έχουν προβλεφθεί καθόλου έσοδα από ανάπτυξη άλλων προσοδοφόρων εκμεταλλεύσεων της υποδομής του τραμ
3. Οι προβλεπόμενες δαπάνες έχουν υπερεκτιμηθεί σε ορισμένα σημεία και ιδιαίτερα στο σημείο των ανανεώσεων εξοπλισμού. Πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν ότι ο εγκατεστημένος εξοπλισμός καλύπτεται από εγγυήσεις των κατασκευαστών διάρκειας αρκετών ετών και επιπλέον τα χρονικά διαστήματα αντικατάστασής του θεωρούνται μάλλον αυστηρά.

4. Δεν έχουν συνυπολογιστεί καθόλου οι έμμεσες επιπτώσεις στην επένδυση από την δραστηριότητα ή την πορεία της ζήτησης στο υφιστάμενο τμήμα του δικτύου τραμ (π.χ. ανάπτυξη δραστηριοτήτων κατά μήκος του παραλιακού μετώπου).

Η ανάλυση ευαισθησίας και στις δύο αναλύσεις παρέχει πρόσθετες πληροφορίες αξιολόγησης τόσο της αποδοτικότητας της επένδυσης όσο και κατανόησης του επιχειρηματικού / επενδυτικού κινδύνου. Είναι σαφές ότι μεταβάλλοντας κρίσιμες μεταβλητές και παραδοχές, μπορεί να προκύψουν αρκετά διαφοροποιημένα αποτελέσματα σε σχέση με το βασικό σενάριο. Η πλέον δυσμενής περίπτωση προκύπτει αν παρουσιαστεί μια μείωση των αναμενόμενων καθαρών εσόδων κατά 20%, όπου καλύπτονται περιπτώσεις αύξησης του κόστους λειτουργίας ή μείωσης των αναμενόμενων εσόδων. Ακόμα και σε μια τέτοια δυσμενή περίπτωση το συμπέρασμα παραμένει ότι η επένδυση είναι ιδιαίτερα επωφέλης, αν εξεταστεί στο ευρύτερο κοινωνικό-οικονομικό πλαίσιο.

Γενικότερα, τα κοινωνικά οφέλη που είναι δυνατό να προκύψουν από την υλοποίηση ενός τόσο σημαντικού έργου, όπως είναι η κατασκευή των επεκτάσεων του τραμ, μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής:

- Οφέλη για τους χρήστες του συστήματος μεταφορών
- Οφέλη στο περιβάλλον
- Αναπτυξιακά οφέλη
- Πολεοδομικές και άλλες επιπτώσεις

Τα οφέλη στους χρήστες του συστήματος μεταφορών και τα περιβαλλοντικά οφέλη αποτιμήθηκαν και παρουσιάστηκαν αναλυτικά στην παρούσα εργασία. Τα αναπτυξιακά οφέλη του έργου σχετίζονται με τη συμβολή της εν λόγω επένδυσης στην αύξηση του κοινωνικοοικονομικού πλεονάσματος και του Ακαθάριστου Περιφερειακού ή γενικότερα του Εθνικού Προϊόντος. Η συμβολή του έργου στην Εθνική Οικονομία, ή από την περιφερειακή σκοπιά του Ν. Αττικής, μπορεί να κατηγοριοποιηθεί στα παρακάτω:

- I. Εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών. Είναι γνωστό ότι η ενεργειακή κατανάλωση για τη μεταφορά ενός επιβάτη των μέσων μαζικής μεταφοράς, ιδιαίτερα των μέσων σταθερής τροχιάς, είναι σημαντικά χαμηλότερη των ιδιωτικών μέσων.
- II. Γενικότερα, τα έργα υποδομής των μεταφορών συμβάλλουν στην αύξηση της παραγωγικότητας των επιχειρήσεων (λόγω βελτίωσης της προσβασιμότητας των θέσεων εργασίας, λόγω μείωσης του χρόνου μεταφοράς ή διανομής προϊόντων, λόγω γεωγραφικής διερεύνησης της αγοράς εργασίας κ.α.) και τελικώς στην αύξηση του παραγόμενου Εγχώριου Προϊόντος. Παράλληλα, τα έργα υποδομής αποτελούν παράγοντα προσέλκυσης νέων επενδύσεων και επιχειρηματικής δράσης που οδηγεί και πάλι στην αύξηση του Περιφερειακού Προϊόντος.
- III. Καθαρή αύξηση της απασχόλησης, κυρίως στον κατασκευαστικό κλάδο, αλλά και ευρύτερα, τόσο στην φάση κατασκευής των έργων, όσο και κατά την εκμετάλλευση των υποδομών.
- IV. Μείωση των τροχαίων ατυχημάτων τα οποία έχουν ως συνέπεια, πέραν του προσωπικού κόστους, την απώλεια παραγωγικού δυναμικού για την χώρα.

Για αρκετά από τα παραπάνω ζητήματα, η εκτίμηση των επιπτώσεων είναι δυσχερής και δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας εργασίας. Ορισμένες συνεισφέρουσες κατηγορίες, όπως η εξοικονόμηση χρόνου διαδρομής ή η μείωση των τροχαίων ατυχημάτων έχουν ήδη ληφθεί υπόψη ως άμεσα οφέλη στους χρήστες.

Επιπροσθέτως, η κατασκευή των επεκτάσεων του τραμ βελτιώνει σε μεγάλο βαθμό την προσβασιμότητα της κατοικίας (πληθυσμό) και της εργασίας (επιχειρήσεις) στην περιοχή μελέτης του έργου. Επίσης, βελτιώνεται σημαντικά το μερίδιο των Δημόσιων Μέσων Συγκοινωνίας σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση, και κατά συνέπεια εναρμονίζεται με έναν από τους κεντρικούς στόχους του Ρυθμιστικού Σχεδίου της Αθήνας (Ρ.Σ.Α.). Ο στόχος αυτός επιδιώκει την αντιστροφή των τάσεων της διάσπαρτης ανάπτυξης που είναι απόρροια της διευρυμένης χρήσης του ΙΧ αυτοκινήτου. Και βέβαια, η βελτίωση της προσβασιμότητας εντός της περιοχής μελέτης του έργου αναμένεται να οδηγήσει σε σημαντική άνοδο των αξιών γης.

Σε όλα τα ανωτέρω θα πρέπει να προσμετρηθούν και τα έσοδα (από κόμιστρα αλλά και από άλλες πηγές) που προκύπτουν από την λειτουργία των επεκτάσεων ως ιδιωτικοοικονομική ωφέλεια υπέρ της επιχείρησης που λειτουργεί το σύστημα τραμ της Αττικής.

Βλέπουμε λοιπόν, ότι οι ωφέλειες είναι πολλαπλές και αν προσπαθήσουμε να τις λάβουμε όλες υπόψη, θα εξάγουμε και διαφορετικά αποτελέσματα στους δείκτες αξιολόγησης της επένδυσης.

Ένα γεγονός το οποίο κατέστη σαφές σε όλα τα προηγούμενα κεφάλαια είναι η σημαντική δυσκολία που συναντάμε σε διάφορα επίπεδα εφαρμογής της κοινωνικοοικονομικής ανάλυσης. Η πρώτη δυσκολία που πιθανόν συναντάμε είναι οι μελλοντικές προβλέψεις από τις οποίες θα προκύψουν τα κόστη και οι ωφέλειες της επένδυσης, όπως η πρόβλεψη ζήτησης μεταφορικών υπηρεσιών και οι κεφαλαιουχικές δαπάνες που θα χρειαστούν για την ολοκλήρωση της επένδυσης. Ένα άλλο πεδίο στο οποίο συναντάμε δυσκολίες είναι η αποτίμηση καίριων στοιχείων των ωφελειών που προκύπτουν από την επένδυση, όπως η μείωση χρόνου ταξιδιού, η μείωση των οδικών τροχαίων ατυχημάτων, τα περιβαλλοντικά κόστη κ. α.

Οι ανωτέρω δυσκολίες είναι δυνατό να αντιμετωπιστούν (εν μέρει τουλάχιστον) με την ανάλυση κινδύνων και ευαισθησίας, η οποία διερευνά τις επιπτώσεις που έχει η μεταβολή μιας από τις παραμέτρους οι οποίες υπεισέρχονται στη διαδικασία αξιολόγησης στο τελικό αποτέλεσμα αξιολόγησης. Με τον τρόπο αυτό ελέγχεται και αξιολογείται η αβεβαιότητα που συνδέεται με την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του επενδυτικού σχεδίου.

Έτσι, στην παρούσα εργασία ελέγχθηκε η ευαισθησία διαφόρων παραμέτρων, όπως η επιβατική ζήτηση, το κόστος επένδυσης.

Στα πλαίσια αυτά, η παρούσα εργασία ανέπτυξε μία εναλλακτική προσέγγιση χρηματικής αποτίμησης σε δύο εξόχως σημαντικές ωφέλειες: την μείωση τροχαίων ατυχημάτων και την μείωση ατμοσφαιρικής ρύπανσης εξαιτίας της κατασκευής των επεκτάσεων του τραμ.

Συμπερασματικά, λοιπόν, η Ανάλυση Κοινωνικών Ωφελειών - Κόστους αποτελεί σήμερα ένα από τα σημαντικότερα εργαλεία υποστήριξης αποφάσεων. Εξάλλου, η ανάλυση του κοινωνικοοικονομικού κόστους και της ωφέλειας ειδικά των μεγάλων έργων (όπως είναι αυτό που εξετάσαμε ως μελέτη περίπτωσης) απαιτείται ρητά από τους Κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Ειδικότερα, τα μεγάλα έργα που συγχρηματοδοτούνται από τα Διαρθρωτικά Ταμεία αποτελούν ένα σημαντικό μέρος της εφαρμογής της περιφερειακής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.



- 1) Παν. Α. Ρέπας, «Οικονομική Ανάπτυξη - Θεωρίες και Στρατηγικές», Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 1991.
- 2) Σταύρος Θεοφανίδης, «Εγχειρίδιο Αξιολόγησης Επενδυτικών Σχεδίων», Εκδόσεις Παπαζήση.
- 3) Γ. Ι Μπίτσικας, «Επιστημονικές Μελέτες 21 - Κοινωνική Αξιολόγηση Σχεδίων Δημοσίων Επενδύσεων στην Ελλάδα», Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών, Αθήνα 1986.
- 4) Ευρωπαϊκή Επιτροπή, «Οδηγός για την Ανάλυση Κόστους - Ωφέλειας των Μεγάλων Έργων», Έκδοση 1997.
- 5) Ευρωπαϊκή Επιτροπή, «Οδηγός Ανάλυσης Κόστους - Ωφέλειας των Επενδυτικών Σχεδίων», Έκδοση 2003.
- 6) Ευάγγελος Σαμπράκος, «Εισαγωγή στην Οικονομική των Μεταφορών», Έκδοση Β', Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης.
- 7) Αττικό Μετρό Α.Ε: <http://www.ametro.gr>
- 8) Τραμ Α.Ε: <http://www.tramsa.gr>
- 9) Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος: <http://www.statistics.gr>
- 10) Γιώργος Γιαννής, «Η Κυκλοφοριακή Πραγματικότητα της Αθήνας-Υφιστάμενη Κατάσταση, Πρακτικά Δημόσιας Συζήτησης με Θέμα: «Προοπτικές Βελτίωσης της Κυκλοφορίας στην Αθήνα, Ο ρόλος της Πολιτείας και των Πολιτών», Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών ( ΙΟΒΕ).
- 11) Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων ( ΣΕΣ).
- 12) Δημήτρης Λιακόπουλος, «Ανάπτυξη Προτύπου για τον Υπολογισμό των Οικονομικών Ωφελειών από τη Μείωση του Αριθμού των Οδικών Ατυχημάτων», Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
- 13) Ιωάννης Κ. Καρακώστας, «Περιβάλλον & Δίκαιο. Δίκαιο Διαχείρισης και Προστασία των Περιβαλλοντικών Αγαθών», Εκδόσεις Σάκουλα.
- 14) Σωτήριος Ε. Τσιούρης, «Θέματα Προστασίας Περιβάλλοντος».

## ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΡΑΜ ΣΤΟΝ ΠΕΙΡΑΙΑ



## ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ ΠΕΙΡΑΙΑ: Α', Β', Γ' & Δ' ΦΑΣΗ

- 135.000 νέοι επιβάτες ημερησίως (200.000 επιβάτες συνολικά με τους σημερινούς 65.000)
- 25χλμ μήκος νέου δικτύου (υφιστάμενο 25χλμ, σύνολο 50χλμ)
- Συνεργασία ΥΜΕ, ΟΑΣΑ, ΤΡΑΜ Α.Ε., ΗΣΑΠ, ΕΜΠ
- Συναίνεση Νομαρχίας και Δήμου Πειραιά, Βιομηχανικού και Εμπορικού Επιμελητηρίου Πειραιά

## ΝΕΟ ΦΑΛΗΡΟ - ΑΚΤΗ ΠΟΣΕΙΔΩΝΟΣ



## Α΄ ΦΑΣΗ: ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ

<b>Διαδρομή</b>	<b>Νέο Φάληρο - Μικράς Ασίας - Γρηγορίου Λαμπράκη - Βασιλέως Γεωργίου Α΄ - Λιμάνι (Ακτή Ποσειδώνας) - Εθνικής Αντιστάσεως - Ομηρίδου Σκυλίτση - Στάδιο Ειρήνης και Φιλίας</b>
<b>Αριθμός Στάσεων</b>	<b>12</b>
<b>Μήκος Διαδρομής</b>	<b>5,4 χλμ μονής γραμμής</b>
<b>Μέση Εμπορική Ταχύτητα</b>	<b>23 χλμ / ώρα έναντι 18χλμ/ώρα ενός Ι.Χ. και 11χλμ/ώρα σε ώρα αιχμής</b>
<b>Ημερήσια Επιβατική Κίνηση</b>	<b>35.000 <u>νέοι</u> επιβάτες</b>
<b>Συχνότητα</b>	<b>ανά 6 λεπτά</b>
<b>Νέα Οχήματα</b>	<b>18</b>

## Α΄ ΦΑΣΗ: ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ

Στάσεις	<p>ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΝΕΟ ΦΑΛΗΡΟ - ΑΚΤΗ ΠΟΣΕΙΔΩΝΟΣ</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. ΓΗΠΕΔΟ ΚΑΡΑΪΣΚΑΚΗ</li><li>2. Μ. ΑΣΙΑΣ</li><li>3. Γ. ΛΑΜΠΡΑΚΗ</li><li>4. ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑ</li><li>5. ΠΛΑΤΕΙΑ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΗ</li><li>6. ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ</li><li>7. ΑΚΤΗ ΠΟΣΕΙΔΩΝΟΣ (ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ)</li></ol> <p>Μήκος διαδρομής: 3,1 χλμ</p> <p>ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΑΚΤΗ ΠΟΣΕΙΔΩΝΟΣ - ΣΕΦ</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. ΑΓΙΑ ΤΡΙΑΔΑ</li><li>2. ΠΛΑΤΕΙΑ ΙΠΠΟΔΑΜΕΙΑΣ</li><li>3. 34ου ΣΥΝΤΑΓΜΑΤΟΣ</li><li>4. ΑΝΔΡΟΥΤΣΟΥ</li><li>5. ΟΜΗΡΙΔΟΥ ΣΚΥΛΙΤΣΗ</li></ol> <p>Μήκος διαδρομής: 2,3 χλμ</p>
---------	---

## Α΄ ΦΑΣΗ: ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ ΕΡΓΑ ΤΡΑΜ Α.Ε - ΗΣΑΠ

- Υπογειοποίηση ΗΣΑΠ: έξοδος σταθμού «Πειραιάς» (ύψος οδού Ρετσίνα) έως και λίγο πριν από την είσοδο του σταθμού «Φάληρο» (ύψος οδού Μπιζανίου).
- Κατασκευή υπόγειου σταθμού με την ονομασία «Καμίνια», μεταξύ Γέφυρας Γρηγορίου Λαμπράκη και συμβολής της οδού Πειραιώς και Ομηρίδου Σκυλίτση. Δυνατότητα μετεπιβίβασης στη στάση ΤΡΑΜ «Ανδρούτσου».
- Οι εργασίες κατασκευής δικτύων ΤΡΑΜ και ΗΣΑΠ προβλέπεται να εκτελεστούν παράλληλα, χωρίς όμως το ένα έργο να επηρεάζει την πρόοδο του άλλου.

## Α΄ ΦΑΣΗ: ΟΦΕΛΗ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ

- μείωση κυκλοφορίας οχημάτων κατά 15.000 ημερησίως
- αναβάθμιση κέντρου και ευρύτερης περιοχής
- ενίσχυση εμπορικών χρήσεων τοπικής ή υπερτοπικής σημασίας
- καλύτερη εξυπηρέτηση όσων ταξιδεύουν με πλοία
- μείωση ατμοσφαιρικής ρύπανσης και ηχορύπανσης
- βελτίωση αστικού μικροκλίματος
- ανακατασκευή και βελτίωση πεζοδρομίων
- ανάπλαση ελεύθερων κοινόχρηστων χώρων
- ανάπλαση πλατειών Κοραή, Αλικάκου, Δεληγιάννη και περιοχής Ευαγγελίστριας.



## ΑΚΤΗ ΠΟΣΕΙΔΩΝΟΣ - ΧΑΤΖΗΚΥΡΙΑΚΕΙΟ &amp; ΦΡΕΑΤΤΥΔΑ



## Β' ΦΑΣΗ: ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ

Ολοκλήρωση εργασιών	Εντός του 2013
Διαδρομή προς Χατζηκυριάκειο	Ηρώων Πολυτεχνείου - Χατζηκυριακού - Κλεισόβης - πλατεία Καρπάθου
Διαδρομή προς Φρεαττύδα	Ηρώων Πολυτεχνείου - Αφεντούλη - Ζαννή (Τζάννειο) - Σαχτούρη - Άγιος Βασίλειος (τερματικός σταθμός - Νοσ. Μεταξά) Σαχτούρη - Ηρώων Πολυτεχνείου
Αριθμός Στάσεων	Περίπου 10 (υπό μελέτη)
Μήκος Διαδρομής	3,8 χλμ μονής γραμμής
Μέση Εμπορική Ταχύτητα	23 χλμ / ώρα
Ημερήσια Επιβατική Κίνηση	30.000 <u>νέοι</u> επιβάτες
Συχνότητα	Ανά 6 λεπτά
Νέα Οχήματα	7

# ΑΚΤΗ ΠΟΣΕΙΔΩΝΟΣ - ΠΛΑΤΕΙΑ ΚΑΡΑΙΣΚΑΚΗ - ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ



## Γ' ΦΑΣΗ: ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ

<b>Εκτίμηση έναρξης εργασιών</b>	<b>Με την ολοκλήρωση της Β' Φάσης Επέκτασης</b>
<b>Διαδρομή προς Κερατσίνι</b>	<b>Ακτή Ποσειδώνος - Πλ. Καραϊσκάκη - Ακτ. Καλλιμασιώτη - Ακτ. Κονδύλη - Αιτωλικού - Π. Ράλλη - Σαλαμίνας - Γρ. Λαμπράκη (τερματικός σταθμός)</b>
<b>Διαδρομή προς Καμίνια (υπό εξέταση)</b>	<b>Ομηρίδου Σκυλίτση - Οδός Μουτσοπούλου - Δωδεκανήσου - Γρ. Λαμπράκη</b>
<b>Αριθμός Στάσεων</b>	<b>11 προς Κερατσίνι, 4 προς Καμίνια (υπό εξέταση)</b>
<b>Μήκος Διαδρομής</b>	<b>Από πλατεία Καραϊσκάκη έως Κερατσίνι 4,6 χλμ διπλής γραμμής Από Ομηρίδου Σκυλίτση έως Καμίνια 1,8 χλμ μονής γραμμής (υπό εξέταση)</b>
<b>Νέο Αμαξοστάσιο</b>	<b>40 στρ. χωρητικότητα: 50 τραμ, κόστος: €30 εκατ.</b>
<b>Χρόνος Διαδρομής</b>	<b>Πλ. Καραϊσκάκη - Κερατσίνι (τέρμα): 15 λεπτά</b>
<b>Ημερήσια Επιβατική Κίνηση</b>	<b>35.000 νέοι επιβάτες</b>
<b>Συχνότητα</b>	<b>Ανά 6 λεπτά</b>
<b>Νέα Οχήματα</b>	<b>25</b>

## ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ - ΠΕΡΑΜΑ



## Δ' ΦΑΣΗ: ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ

Εκτίμηση έναρξης εργασιών	Με την ολοκλήρωση της Γ' Φάσης Επέκτασης
Διαδρομή	Γρηγορίου Λαμπράκη - Λεωφ. Δημοκρατίας - Λεωφ. Ειρήνης - Πορθμείο Περάματος
Αριθμός Στάσεων	Υπό μελέτη
Μήκος Διαδρομής	Κερατσίνι - Πέραμα 3,2 χλμ. διπλής γραμμής & 3,6 χλμ μονής γραμμής
Χρόνος Διαδρομής	Κερατσίνι - Πέραμα: 15 λεπτά
Μέση Εμπορική Ταχύτητα	23 χλμ / ώρα
Ημερήσια Επιβατική Κίνηση	25.000 <u>νέοι</u> επιβάτες
Συχνότητα	Ανά 6 λεπτά
Νέα Οχήματα	15

## ΧΑΡΑΞΗ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΠΕΚΤΑΣΕΩΝ

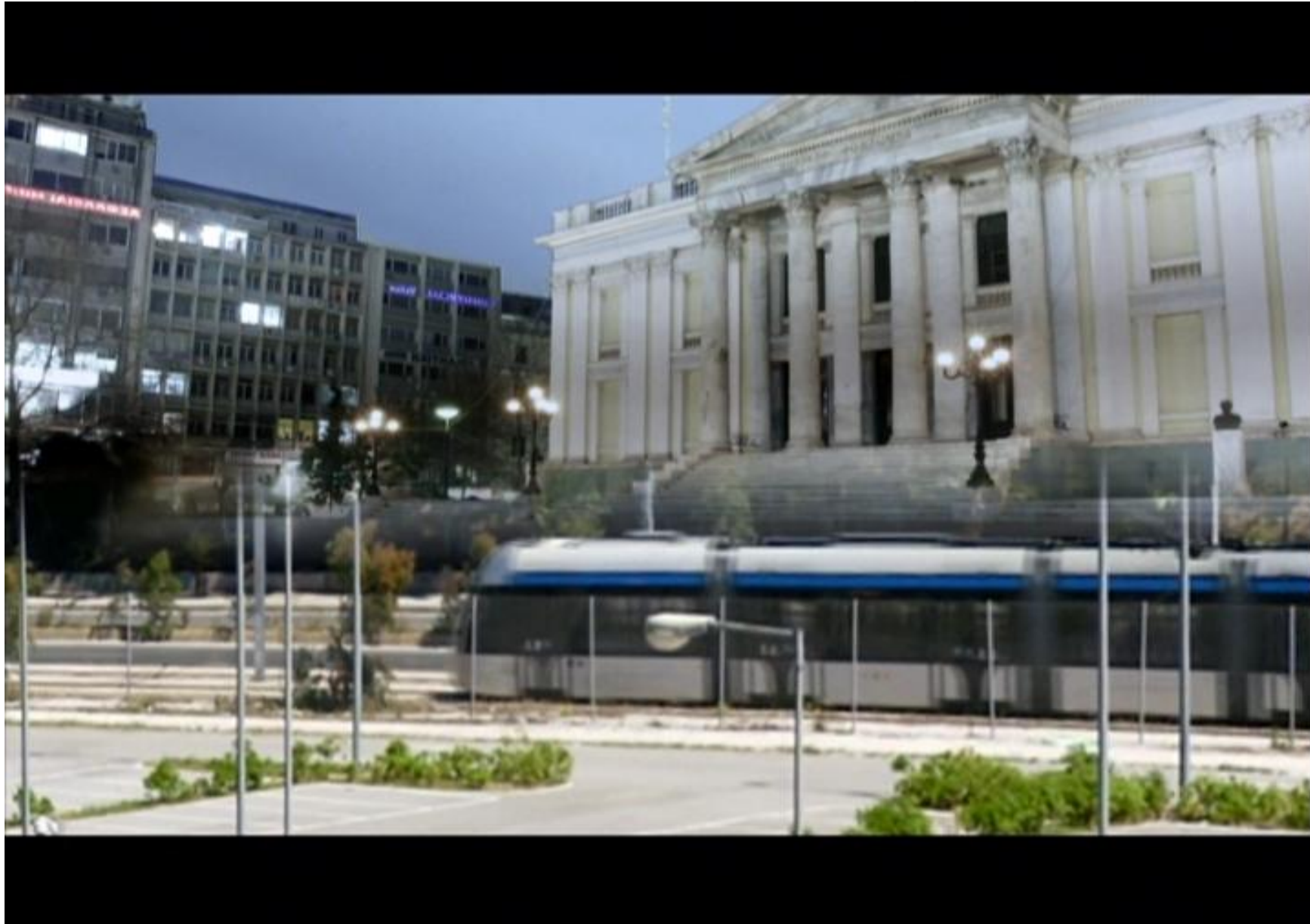


## ΝΕΕΣ ΣΤΑΣΕΙΣ ΤΡΑΜ





## ΤΟ ΤΡΑΜ ΠΙΑΝΕΙ ΛΙΜΑΝΙ .....

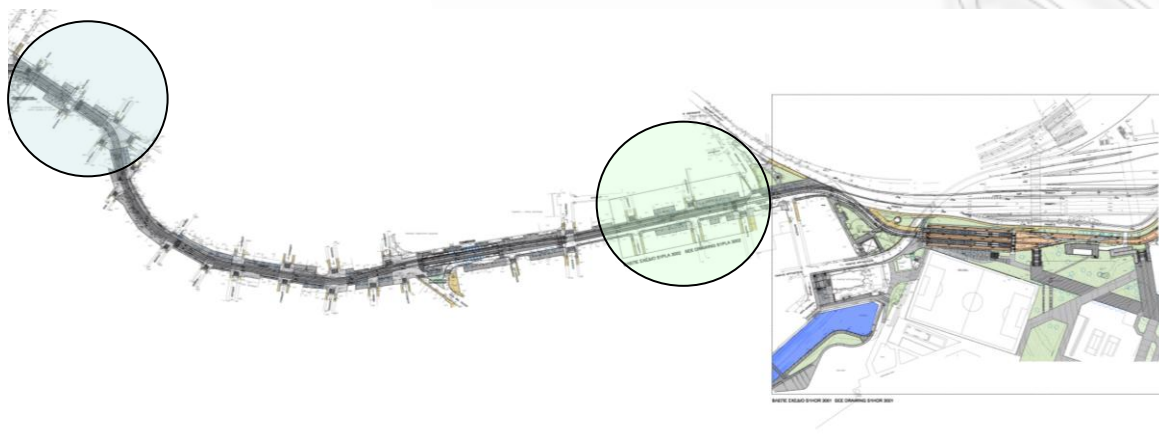


# ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΡΑΜ ΣΤΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

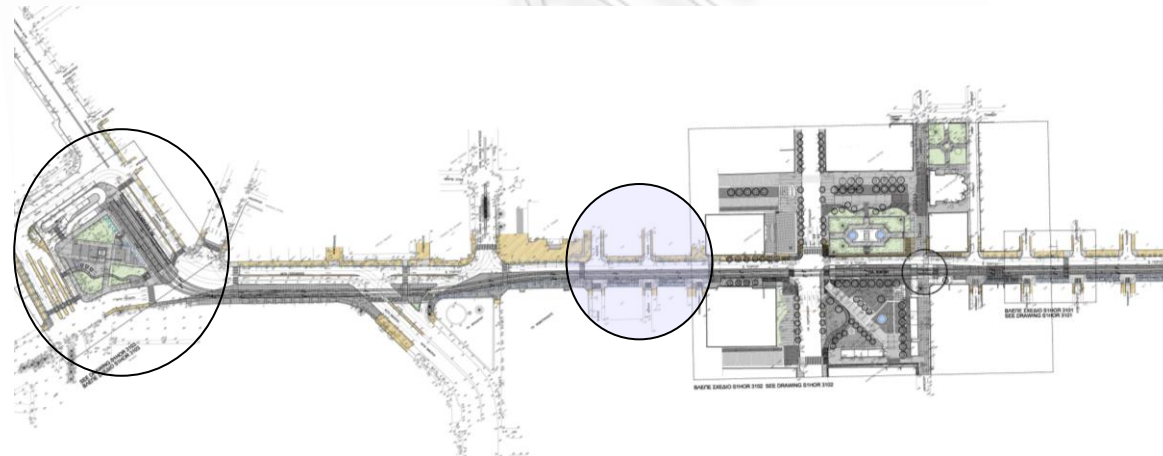




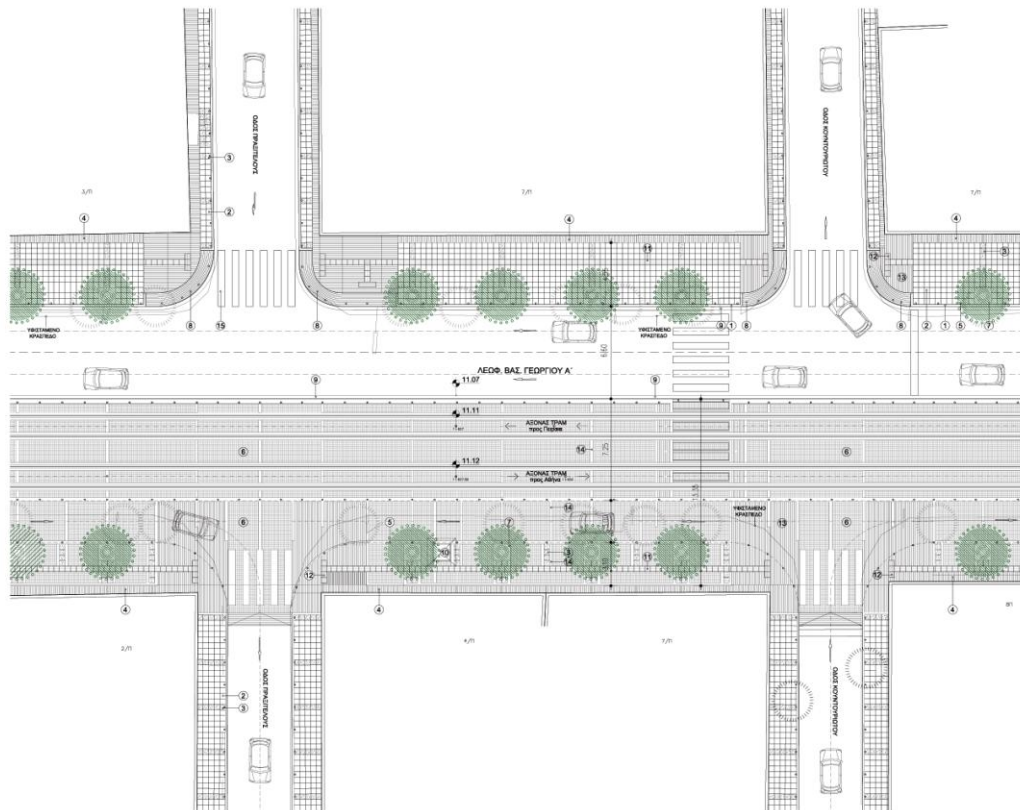
## Τμήμα ΣΕΦ-Γρ. Λαμπράκη



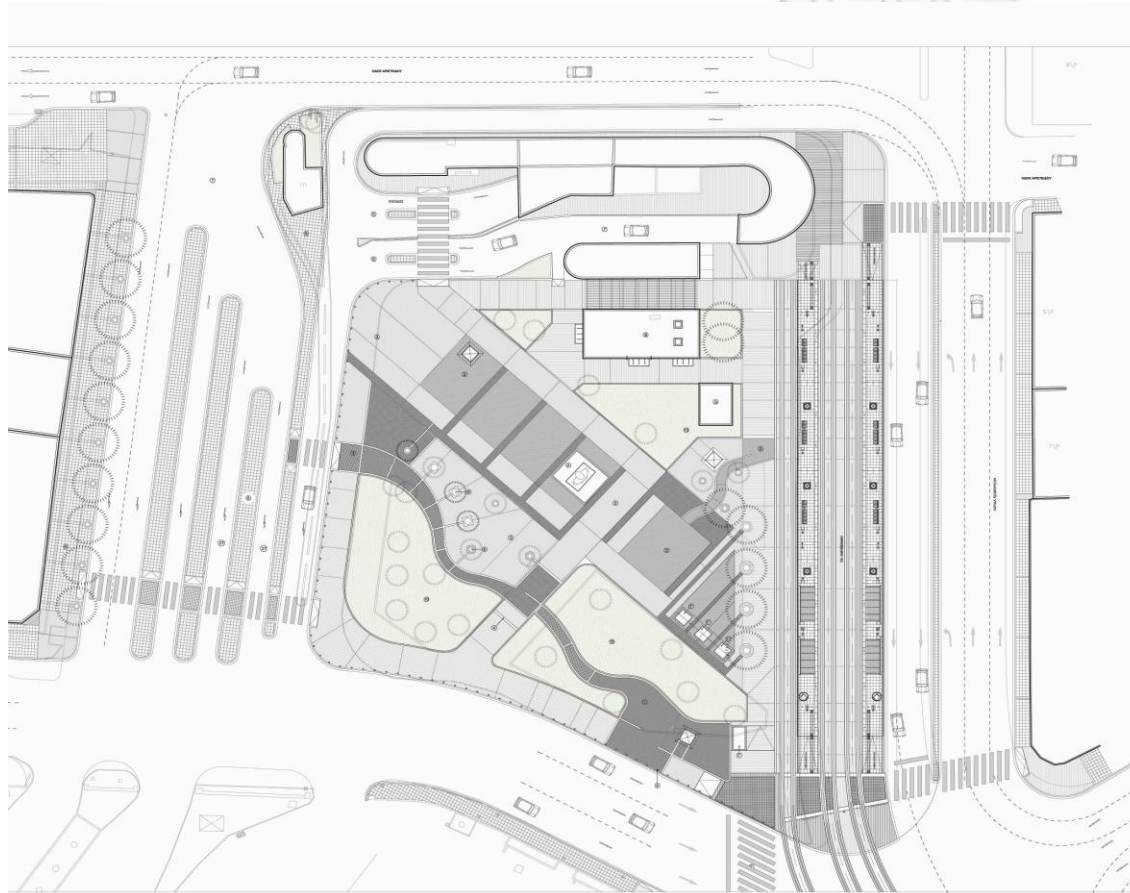
# Χάραξη τραμ από Γρ. Λαμπράκη έως Πλ. Καραϊσκάκη



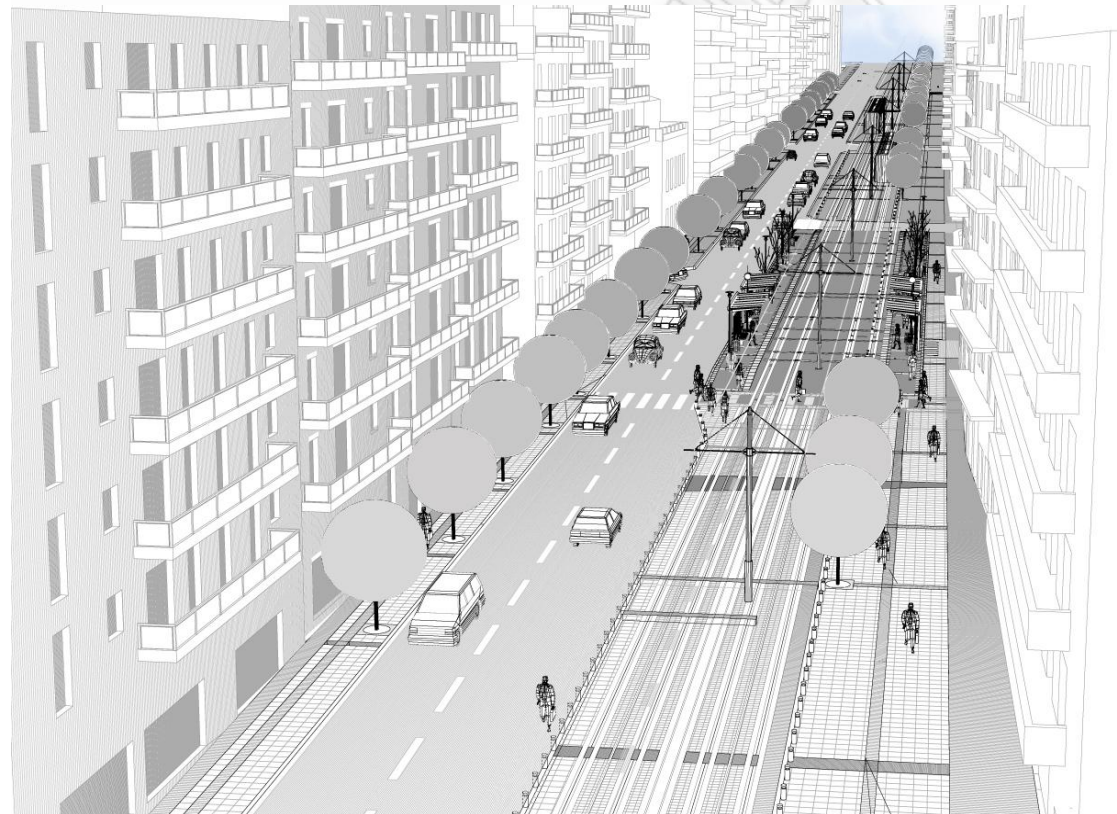
# Οδός Βασ. Γεωργίου Α' - Προτεινόμενη διαμόρφωση



# Πλατεία Καραϊσκάκη

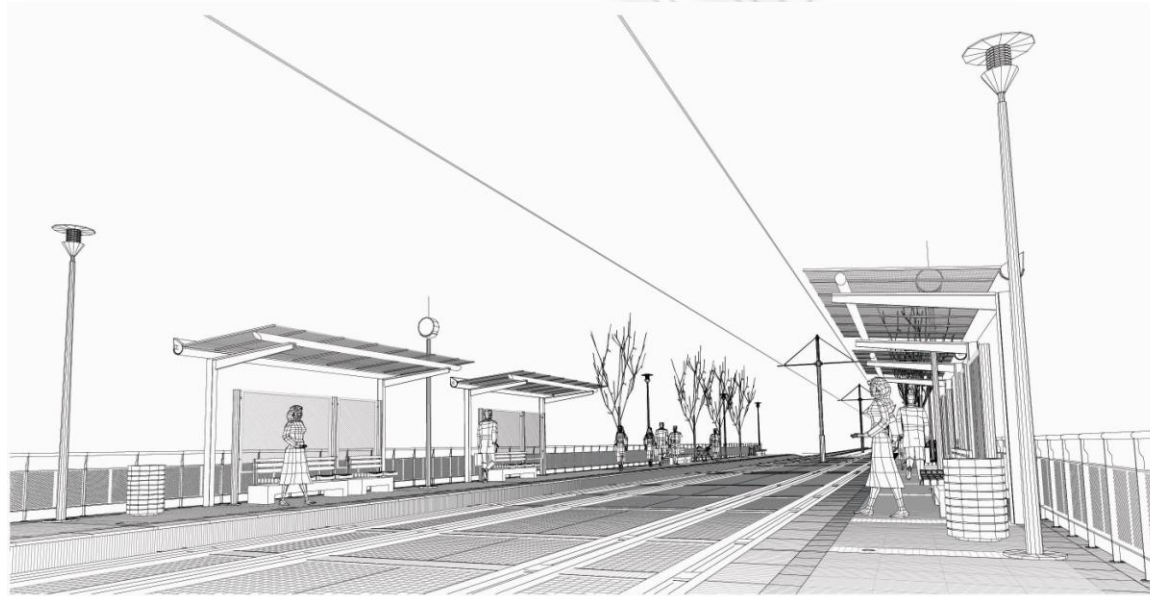


## Χάραξη τραμ στην Γρ. Λαμπράκη Προτεινόμενη διαμόρφωση





## Προτεινόμενη διαμόρφωση στάσεων



# Πλατεία Κοραή-Υφιστάμενη κατάσταση



# Πλατεία Κοραή: Προτεινόμενη διαμόρφωση

